MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT

BRUXELLES

VOLUME XVI (fascicule 4)
Pages 287 à 433

MINISTERIE VAN LANDBOUW

BULLETIN

VAN DEN

RIJKSPLANTENTUIN

BRUSSEL

DEEL XVI (aflevering 4)
Bladzijden 287 tot 433

IMPERIAL ... 31 DE 1945 ...

BRUXELLES
Décembre 1942

BRUSSEL
December 1942

PRODROME DES BRYOPHYTES DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI

II. — HEPATICAE.

PAR

F. DEMARET,

Assistant au Jardin botanique de l'État.

I. — Introduction.

Dans cette deuxième partie du Prodrome des Bryophytes du Congo Belge et du Ruanda-Urundi (1), nous nous sommes efforcé de rassembler aussi scrupuleusement que possible les données fort éparses de la bibliographie sur la flore des Hépatiques de la Colonie. En outre, contrairement à ce que nous avons fait dans la première partie de notre travail, nous avons tenu compte de nombreux échantillons de l'herbier d'Afrique du Jardin botanique de l'État, qui avaient été revus par les spécialistes, mais qui n'étaient pas encore mentionnés jusqu'à présent dans la littérature.

Les matériaux étudiés proviennent en majeure partie des districts phytogéographiques des lacs Édouard et Kivu et du Ruanda-Urundi. *Mildbraed* (1907-08), *Stuhlmann* (1891-92), *Scott Elliot* (1893-94) et *Hauman* (1932) en sont, par ordre d'importance, les principaux récolteurs. Grâce aux collections de *Ém. et M. Laurent* (1903-04), *Vanderyst* (1905-08), *Pynaert* (1907), *Lacomblez* (1916), *Corbisier* (1919), *Vermoesen* (1919) et *Poma* (1920), nous avons

(1) Demaret, F., Prodrome des Bryophytes du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, I Musci, *Bull. Jard. Bot. État, Brux.*, XVI, p. 21 (1940).

sur les districts phytogéographiques de l'Ubangi-Uele, du Mayombe et du District forestier central, une documentation qui est encore malheureusement très incomplète. Les autres données extrêmement fragmentaires nous sont fournies principalement par *Pechuel Loesche* (1884), *Ledien* (1887), *Demeuse* (1891), *Lecomte* (1893-94), *Dupuis* (1893-1908), *Gillet* (1893-1908), *Dewèvre* (1895-96), *Gentil* (1897-1903) et *Seret* (1905-1907).

Pour beaucoup d'espèces, nous n'avons pu réunir que des renseignements très peu précis. Il en est ainsi des récoltes de Scott Elliot au Ruwenzori, qui ne peuvent pas toujours être situées avec certitude sur le territoire de notre Colonie et que, pour cette raison, nous avons toutes citées. De même, nous avons rencontré, principalement dans *Stephani,* Species Hepaticarum I à VI (1900-1924), de nombreuses citations incomplètes, soit sans nom de récolteur, soit sans nom de localité, mais que nous avons cru devoir prendre en considération. Autant que possible, nous nous sommes efforcé de les compléter en recourant aux indications originales des spécimens d'herbier.

II. — Enumération systématique.

L'ordre systématique adopté est celui de la liste préliminaire des Hépatiques d'Europe et d'Amérique de *H. Buch, W. Evans* et *F. Verdoorn* in Ann. Bryol., X, p. 3 (1937). Le cas échéant, nous nous sommes également inspiré de la classification des Hépatiques de *Verdoorn:* Manual of Bryology, p. 422 (1932).

Les espèces congolaises connues jusqu'à présent ne sont qu'au nombre de 141. Ce chiffre est manifestement inférieur à la réalité, si l'on songe qu'en Belgique nous connaissons environ 150 Hépatiques et que les conditions de milieu extrêmement variées de notre Colonie sont sans doute plus favorables à l'établissement d'une végétation bryologique plus riche qu'en Belgique. Il est donc actuellement impossible de se faire une idée d'ensemble sur l'abondance et la répartition des espèces d'Hépatiques de notre Colonie dont certains districts botaniques n'ont même pas encore été effleurés.

A. — JUNGERMANIALES ACROGYNAE.

PTILIDIACEAE.

Herberta dicrana (*Tayl.*) *Gola,* Il Ruwenzori, I, p. 524 (1909).

Schisma dicrana (Tayl.) St. in Engl., Bot. Jahrb., XX, p. 307 (1895) ; St., Sp. Hep., IV, p. 24 (1909).

Sendtnera dicrana Tayl. in Gott. Lindenb. et Nees, Syn. Hep., p. 239 (1844).

Ruwenzori, 1891-92, *Sthulmann* 2411, 2442.

Herberta Doggeltiana (*St.*) *Demar.,* comb. nov.

Schisma Doggeltianum St., Sp. Hep., IV, p. 7 (1909).

Ruwenzori.

Herberta lobata (*St.*) *Demar.,* comb. nov.

Schisma lobatum St. in Mildbr., Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 126 (1911) ; St., Sp. Hep., VI, p. 360 (1922).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2641.

Herberta Stuhlmannii (*St.*) *Demar.,* comb. nov.

Schisma Stuhlmannii St., Sp. Hep., IV, p. 6 (1909) ; St. in Mildbr., Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-1908, II, p. 127 (1911).

Ruwenzori, 3800 m., *Stuhlmann;* Ruwenzori, vallée de la Butagu, sous *Sphagnum,* 3600 m., 1907-1908, *Mildbraed* 2604, 2611 ; Ruwenzori, Mont Stanley, formant des taches rouges sur les roches humides d'un ravin, 4200 m., août 1932, *Hauman* 848 (f. *alpina atropurpurea* mod. *pachyderma*) :

Isotachis aspera *St.* in *Mildbr.,* Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-1908, II, p. 126 (1911) ; *St.,* Sp. Hep., VI, p. 350 (1922).

Forêt Rugege, tourbière forêt, 1900 m., 1907-1908, *Mildbraed* 812.

Isotachis conistipula *St.* in *Milbdr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 125 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 351 (1922).

Ninagongo, dans les crevasses de lave, 3400 m., *Mildbraed* 2066 ; Karisimbi, parmi les sphaignes, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2075 ; Ruwenzori, Mont Stanley, au bord même d'un ruisseau, 4200 m., juill. 1932, *Hauman* 853.

Isotachis renistipula *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 125 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 356 (1922).

Forêt Rugege, tourbière de forêt, 1800 m., 1907-08, *Mildbraed* 811.

LEPIDOZIACEAE.

Arachniopsis coactilis *Spr.*, Hep. Am. And., Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb., XV, p. 355 (1884) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 123 (1911).

Forêt Rugege, tourbière de forêt, 1900 m., 1907-08, *Mildbraed* 809, 813, 814 p. p.

Bazzania convexa (*Thunb.*) *Gola*, Il Ruwenzori, I, p. 522 (1909).

Jungermannia convexa Thunb., Prod. Fl. Cap., p. 173 (1800).

Pleuroschisma convexa (Thunb.) St. in Engl., Bot. Jahrb., XX, p. 308 (1895).

Mastigobryum convexum Lindenb., Syn. Hep., p. 215 (1844).

Ruwenzori, 3800 m., 1891-92, *Stuhlmann* 2442 C.

Bazzania laxifolia (*St.*) *Demar.*, comb. nov.

Mastigobryum laxifolium St. in Mildbr., Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 119 (1911) ; St., Sp. Hep., VI, p. 471 (1924).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2642 ; Ruwenzori, Mont Stanley, sur les roches humides au flanc d'un ravin, avec *Campylopus substramineus*, 4300 m., 1932, *Hauman* 897 bis ; Id., dans le tapis dense de *Campylopus stramineus* entourant les touffes de *Carex runssorensis*, 4200 m. 1932, *Hauman* 869 bis.

Lepidozia carnosa *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 122 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 321 (1922).

Karisimbi, bords du cratère Hans Meyer, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2073 p. p. ; Ruwenzori, vallon de la Kerere, sur tronc de *Philippia*, 3800 m., avec *Plagiochila colorans* 1932, *Hauman* 868 bis (f. *minor* Herz.) ; Ruwenzori, sur les roches humides d'une ravine avec *Bazzania laxifolia*, 4200 m., *Hauman* 894 bis.

Lepidozia hyalina *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 121 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 330 (1922).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2610 p. p.

Lepidozia irregularis *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 120 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 331 (1922).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2618, 2644.

Lepidozia lacerata *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 121 (1911).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2635 p. p.

Lepidozia Laurenti *St.*, Sp. Hep., III, p. 562 (1909).

Bolombo, nov. 1903, *Laurent*.

Lepidozia longitexta *St.*, Sp. Hep., III, p. 561 (1909).

Ubangi, Sabuka, sur les rochers humides, févr. 1905, *Laurent* 556 p. p.

Lepidozia pulvinata *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.- Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 121 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 338 (1922).

Karisimbi, bord du cratère Hans Meyer, branches de *Philippia*, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2069.

Lepidozia quinquefida *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 123 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 339 (1922).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2640.

Lepidozia reducta *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 119 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 340 (1922).

Forêt de Rugege, tourbière de forêt, 1900 m., 1907-08, *Mildbraed* 814 p. p.

Lepidozia Stuhlmannii *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., XX, p. 308 (1895) ; *St.*, Sp. Hep., III, p. 562 (1909) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 122 (1911).

Ruwenzori, juill. 1891, *Stuhlmann* 2383 b, 2442; Ruwenzori, vallée de la Kerere, entre les racines des *Philippia* arborescents, juill. 1932, *Hauman* 875.

Lepidozia trifida *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 120 (1911).

Forêt de Rugege, tourbière de forêt, 1800 m., 1907-08, *Mildbraed* 813 p. p.

Lepidozia ubangiensis *St.*, Sp. Hep., III, p. 561 (1909).

Ubangi, 1903, Laurent.

Sprucella succida *(Mitt.) St.*, Hedw., XXX, p. 214 (1891) ; *St.*, Sp. Hep., III, p. 551 (1909).

Lepidozia succida Mitt., Trans. Linn. Soc., XXIII, p. 57 (1860).

Sprucella Moenkemeyeri St. in Engl., Bot. Jahrb., VIII, p. 92 (1887).

Environs d'Eala, 1907, *Laurent* 160 bis p. p. ; forêt de Bidi, à terre, oct. 1894, *Dupuis;* Wombali, août 1913, *Vanderyst* 3567 ; région de Mpese, juin 1919, *Vanderyst;* Kasaï, Mika, sept. 1914, *Vanderyst* 4615 ; Mayombe, entre Kisala et Lundu, oct. 1920, *Poma.*

Telaranea nematodes *(Gott.) Howe,* Contr. N. Y. Bot. Gard., I, p. 284 (1902).

Jungermania nematodes Gott. in Wright, Hep. Cub. Wright. (1886).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1920, *Poma*.

Observation. — Ce spécimen est cité improprement comme *Lepidozia nematodes* (Aust.) Howe par Pearson et Stephani, respectivement dans Natuurw. Tijd., IV, p. 132 (1922) et Sp. Hep., III, p. 559 (1909).

CEPHALOZIELLACEAE.

Cephaloziella vaginans *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 119 (1911).

Cephalozia vaginans St., Sp. Hep., VI, p. 438 (1924).

Ruwenzori, forêt d'Éricacées, 3300 m., sur sol tourbeux, 1907-08, *Mildbraed* 2630.

Observation. — Stephani décrit cette plante dans son volume VI de Species Hepaticarum sous le nom de *Cephalozia*, alors qu'il en avait donné une description antérieure et meilleure comme *Cephaloziella*. Bien que nous n'ayions pas revu le matériel, il nous a semblé raisonnable d'admettre la première citation et d'en garder le nom.

EPIGONANTHACEAE.

Anastrophyllum calcaratum *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zent.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 113 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 103 (1917).

Ninagongo, crevasses dans la lave du cratère, 3400 m. 1907-08, *Mildbraed* 2008 ; Karisimbi, bords du cratère Hans Meyer sous *Ericinella* avec *Chandonanthus quadrifidus* St., 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2068 et 2073 a ; Ruwenzori, vallée de la Kerere, sur les troncs de *Philippia*, 3800 m., août 1932, *Hauman* 892.

Anastrophyllum grossitextum *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 114 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 105 (1917).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2621 p. p.

Chandonanthus giganteus St. in Mildbr., Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 125 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 348 (1922).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2610, 2642, 2638 ; Ruwenzori, vallée de la Butagu, couvrant le bas des troncs des Éricacées d'épais coussins rougeâtres, 3200 m. août 1932, *Hauman* 50.

Chandonanthus hirtellus *(Web.) Mitt.*, Handb. N. Zel. Fl., p. 753 ; *St.*, Sp. Hep., III, p. 643 (1909).

Jungermania hirtella Web., Prod. Hist. Mus. Hep., p. 50 (1815).

Jungermania fimbriata Rich. in Hook., Musc. Exot., I, tab. 79 (1818).

Ruwenzori.

Chandonanthus quadrifidus *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 125 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 348 (1922).

Karisimbi, vallée de la Butagu, 3300 m., 1907-08 *Mildbraed* 2638 p. p. ; Ruwenzori, vallon de la Kerere, formant des coussins bruns sur les troncs de *Philippia*, 3900 m., juill. 1932, *Hauman* 874.

Jungermania Mildbraedii *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 113 (1911).

Forêt Rugege, 1900 m., 1907-08, *Mildbraed* 809 ; Ninagongo, crevasses de la lave, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2008, 2011.

Notoscyphus congoanus *St.*, Sp. Hep., VI, p. 78 (1917).

Lazaret St-Jean Berchmans, sept. 1908, *Vanderyst.*

Sphenolobus perigonialis *(Tayl.) St.*, Sp. Hep., II, p. 163 (1906) ; *Gola*, Il Ruwenzori, I, p. 517 (1909).

Jungermania perigonialis Tayl., Lond. Journ. of Bot., III, p. 368 (1844).

Ruwenzori, vallée de la Laghi, ouest des monts Baker et Stanley. 4000-4500 m., *Gola.*

HARPANTHACEAE.

Chiloscyphus armatistipulus *St.*, Hedw., XXXII, p. 319 (1893) ; St., Sp. Hep., III, p. 224 (1907).

Stanley Pool, 1887, *Ledien.*

Chiloscyphus dubius *Gott.*, Rel. Rutenb., Abh. Nat. Ver. Brem., VII, p. 346 (1882) ; *St.* Sp. Hep., III, p. 225 (1908) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 132 (1922).

Chiloscyphus oblongifolius Mitt., Trans. Linn. Soc., XXIII, p. 57 (1860).

Environs d'Eala, 1903, *Laurent;* Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1921, *Poma.*

Lophocolea armatistipula *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 118 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 260 (1922).

Xinagongo, 1800 m., 1907-08, *Mildbraed* 2023 ; Ruwenzori, vallée de la Butagu, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2635 p. p.

Lophocolea congoana *St.*, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., XLI, p. 119 (1902) ; *St.*, Sp. Hep., III, p. 170 (1907) ; *St.* Sp. Hep., VI, p. 267 (1922).

Bolobo mission, sur les rochers, févr. 1896, *Deuèvre ;* entre Tumba et Kimpessi, janv. 1903, *Gillet ;* Ubangi, Bolombo, nov. 1903, *Laurent.*

Lophocolea Newtoni *St.*, Sp. Hep., III, p. 170 (1907) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 132 (1922).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1921, *Poma.*

Lophocolea occidentalis *St.*, Sp. Hep., VI, p. 286 (1922).

Kwilu, 1884, *Pechuel Loesche.*

Lophocolea Scott-Elliotii *St.*, Sp. Hep., III, p. 172 (1907).

Ruwenzori, 1893-94, *Scott-Elliot.*

Lophocolea spiniflora *St.*, Sp. Hep., III, p. 181 (1906).

Ruwenzori, 1893-94, *Scott-Elliot.*

PLAGIOCHILACEAE.

Plagiochila angusta *Lindenb.*, Sp. Hep., p. 145 (1829) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 269 (1906).

Mayidi, 1907, *Vanderyst.*

Plagiochila attenuata *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 114 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 126 (1917).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Ericacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2631.

Plagiochila breviramea *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 115 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 133 (1918).

Forêt Bugoie à *Hagenia abyssinica*, vers 2300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2048; Ruwenzori, vallée de la Butagu, pente sèche, sous des Éricacées, 2700 m., avec *Frullania Mildbraedii* St., *Mildbraed*, 2659 a.

Plagiochila clavaeflora *St.*, Hedw., XXX, p. 211 (1891) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 971 (1906).

Sine loco, *Lecomte;* Sankuru, nov. 1903, *Laurent;* environs d'Eala, 1903, *Laurent;* Sabuka, févr. 1905, *Laurent* 556; Eala, juin 1907, *Pynaert* 1439; Kondue, nov. 1901, *Gentil.*

Plagiochila colorans *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 116 (1911).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, en gros coussinets sur les troncs d'Éricacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2602; Ruwenzori, vallée de la Butagu, abondant sur troncs d'Éricacées, formant de grosses touffes, 3800 m., juill. 1932, *Hauman* 868; Id., 3400 m., juil. 1932, *Hauman* 46 (f. *minor* Herz.).

Plagiochila congoana *St.*, Sp. Hep., VI, p. 140 (1918).

Ubangi, 1903-04, *Laurent;* Eala, juill. 1905, *Laurent* 748; Eala, déc. 1906, *Pynaert.*

Plagiochila crispicrista *St.*, Sp. Hep., II, p. 447 (1906).

Ruwenzori, 1893-94, *Scott Elliot.*

Plagiochila cristato-dendata *St.*, Sp. Hep., II, p. 412 (1906).

Ruwenzori, vers 3300 m., 1893-94, *Scott Elliot.*

Plagiochila curvatifolia *St.* in *Engl.* Bot. Jahrb., VIII, p. 92 (1887) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 267 (1906).

Environs d'Eala, 1903, *Laurent* 182 p. p.

Plagiochila dschaggana *St.*, Hedw., XXX, p. 265 (1891) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 596 (1906).

Ruwenzori, 1893-94, *Scott Elliot.*

Plagiochila ericicola *St.*, Sp. Hep., II, p. 441 (1906) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 116 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 151 (1918).

Ruwenzori, sur écorce, 2700 m., 1891-92, *Stuhlmann;* Ruwenzori, 3500 m., 1907-08, *Mildbraed* 2665; Ruwenzori, vallée de la Butagu, formant d'épais tapis dans la forêt d'Éricacées, 3200 m., août 1932, *Hauman* 49, (f. *pachyderma*) et 48 (f. *mesoderma*).

Plagiochila expallescens *St.*, Sp. Hep., II, p. 419 (1906) ; *St.* in *Mildbr.,* Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 116 (1911).

Ruwenzori, 1891-92, *Stuhlmann* 2368 b. p. p.; forêt mixte de bambous de Bugoie, 2000 m., 1907-08, *Mildbraed* 2046.

Plagiochila filicicola St., Sp. Hep., II, p. 427 (1906).

Ruwenzori, *Scott Elliot.*

Plagiochila fragilifolia *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 140 (1922).

Mayombe, Temvo, sur branche vivante, févr. 1919, *Vermoesen* 92 p. p.

Plagiochila Gentiliana *St.*, Sp. Hep., II, p. 271 (1906).

Losofe (Mombogo), juin 1900, *Gentil.*

Plagiochila Haumanii *Herz.*, Rep. Nov. Sp., XLI, p. 285 (1937).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, dans une touffe d'*Elaphoglossum*, épiphyte, août 1932, *Hauman* 47.

Plagiochila lurida *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 116 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 179 (1921).

Forêt mixte de bambous de Bugoie, prairie sèche de montagne près de Kahama, 1907-08, *Mildbraed* 2041.

Plagiochila Molleri *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., VIII, p. 82 (1887) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 415 (1906).

Mombogo, Baombe, juin 1900, *Gentil.*

Plagiochila Naveauiana *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 136 (1922).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, oct. 1920, *Poma;* Nlemfu, chutes de la Benga, juin 1919, *Vanderyst* 7594.

Plagiochila Pomai *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 134 (1922).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, oct. 1920, *Poma.*

Plagiochila radicans *St.*, Sp. Hep., II, p. 261 (1906).

Environs d'Eala, sur pied d'arbre, le long de l'eau en forêt très humide, 1903, *Laurent* 183.

Plagiochila rubricaulis *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., XX, p. 311 (1895) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 272 (1906).

Ruwenzori, 2700 m., 1891-92, *Stuhlmann* 2368 b.

Plagiochila runssorensis *St.* in *Engl.* Bot. Jahrb., XX, p. 311 (1895) ; *St.* in *Lind.* ex *Engl.*, Pflanzenw. Ost-Afr., V, C, p. 64 1895) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 428 (1906).

Ruwenzori, 2700 m., 1891-92, *Stuhlmann;* Ruwenzori, épiphyte dans la forêt, 2200 m., juillet-août 1932, *Hauman* 67 p. p.

Plagiochila ruwenzorensis *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 117 (1911).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Éricacées arborescentes, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2607, 2610, 2621 p. p.

Plagiochila ruwenzoris *St.*, Sp. Hep., VI, p. 205 (1921).

Ruwenzori, *Doggelt.*

Plagiochila strictifolia *St.*, Hedw., XXX, p. 210 (1891) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 138 (1922).

Mayombe, Temvo, sur branche vivante, févr. 1919, *Vermoesen* 1801 ; Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1920, *Poma.*

Plagiochila subalpina *St.*, Hedw., XXX, p. 268 (1891) ; *St.*, Sp. Hep., II, p. 162 (1906).

Ruwenzori, ravin, torrent, associé à *Metzgeria recurva* St. f. *major*, 4200 m., juill. 1932, *Hauman* 898.

Plagiochila ubangiensis *St.*, Sp. Hep., VI, p. 236 (1921).

Ubangi, 1903-04, *Laurent* ; entre Zobia et Buta, 1907, *Seret* 586.

Syzygiella ruwenzorensis *St.*, Sp. Hep., VI, p. 118 (1917).

Ruwenzori, 1907-08, *Mildbraed.*

SCHISTOCHILACEAE.

Schistochila congoana *St.*, Sp. Hep., IV, p. 71 (1909).

Stanley Pool.

TRIGONANTHACEAE.

Cephalozia crassicaulis *St.*, Sp. Hep., III, p. 306 (1908).

Environs d'Eala, 1903, *Laurent.*

Cephalozia fissa *St.*, Hedw., XXX, p. 204 (1891) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 132 (1922).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1920, *Poma.*

Cephalozia vulcanicola *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 118 (1910).

Ninagongo, crevasses humides dans la lave, 3400 m., 1907-08, *Mildbraed* 2015.

RADULACEAE.

Radula angustata *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., VIII, p. 85 (1887) ; *St.*, Sp. Hep., IV, p. 192 (1910).

Eala, feuille de la brousse, 1903, *Laurent* 228.

Radula epiphylla *Mitt.* in *St.*, Hedw., XXIII, p. 151 (1884) ; *St.*, Sp. Hep., IV, p. 221 (1910) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 132 (1922).

Mayombe, Temvo, févr. 1919, *Vermoesen* 1803.

Radula stipatiflora *St.*, Sp. Hep., IV, p. 159 (1910) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 127 (1911).

Ruanda, forêt Rugege, 1800 m., 1907-08, *Mildbraed* 807.

Radula vaginata *St.*, Sp. Hep., IV, p. 167 (1910).

Beni.

LEJEUNEACEAE.

Aphanolejeunea runssorensis *St.*, Sp. Hep., V, p. 858 (1916).

Ruwenzori.

Brachiolejeunea africana *St.*, Sp. Hep., V, p. 114 (1912).

Basoko.

Ceratolejeunea Saxbyi *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 128 (1922).

Eala, sur racines d'Orchidées, sept. 1919, *Corbisier*.

Cheilolejeunea exigua *St.*, Sp. Hep., V, p. 645 (1914).

Kisantu, janv. 1907, *Vanderyst*.

Cheilolejeunea latiflora *St.*, Sp. Hep., V, p. 646 (1914).

Ubangi.

Cheilolejeunea Laurentii *St.*, Sp. Hep., V, p. 647 (1914).

Bolombo.

Cheilolejeunea principensis *St.*, Sp. Hep., V, p. 649 (1914).

Congo.

Diplasiolejeunea runssorensis *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., XX, p. 318 (1895) ; *St.*, Sp. Hep., V, p. 920 (1916).

Ruwenzori, sur écorce dans la forêt d'Éricacées, 3300 m., juin 1891, *Stuhlmann* 2413.

Euosmolejeunea Montagnei *(Gott.) St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., XX, p. 318 (1895) ; *St.*, Sp. Hep., V, p. 579 (1914).

Lejeunea Montagnei Gott. in Gott., Lindenb. et Nees, Syn. Hep., p. 336 (1844).

Ruwenzori, *Stuhlmann* 2383 b.

Lejeunea amentulifera *St.*, Sp. Hep., V, p. 707 (1915).

Ruwenzori.

Lejeunea asperifolia *St.*, Sp. Hep., V, p. 708 (1915).

Boko, 1905-08, *Vanderyst.*

Lejeunea compressistipula *(Pears.) Demar.* comb. nov.

Eulejeunea compressistipula Pears., Natuurw. Tijd., IV, p. 130 (1922).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1920, *Poma.*

Lejeunea Corbieri *St.*, Sp. Hep., V, p. 710 (1915).

Environs de Kisantu, *Gillet* 3126 bis p. p.

Lejeunea expansa *St.*, Sp. Hep., V, p. 712 (1915).

Kisantu, 1905-08, *Vanderyst.*

Lejeunea flava *(Sohwartz) Nees,* Eur. Leb., III, p. 277 (1838) ; *St.,* Sp. Hep., V, p. 775 (1915).

Jungermania flava Schwartz, Prod. Fl. Ind. Occ., p. 144 (1788).

Ruwenzori, Kalonge, épiphylle, forêt, 2600 m., juill. 1932, *Hauman* 64.

Lejeunea isomorpha Gott., Abh. Nat. Ver. Brem., VII, p. 355 (1882) ; *St.,* Sp. Hep., V, p. 715 (1915).

Bords de la rivière Nadi, route de Niangara Gombari, janv. 1906, *Seret* 453 p. p. ; Kisantu, 1907, *Vanderyst* ; Ndembo, 1907, *Vanderyst ;* Ruwenzori, Kalonge, 2200 m., épiphyte sur bambou, 1932, *Hauman* 68 p. p.

Lejeunea setacea *St.,* Sp. Hep., V, p. 719 (1915).

Ubangi.

Leptolejeunea truncatiflora *St.* in *Mildbr.,* Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 130 (1911) ; *St.,* Sp. Hep., V, p. 367 (1912).

Beni près de Muera, forêt vierge, 1907-08, *Mildbraed* 2258 p. p.

Lopholejeunea Vermoesenii *Pears.,* Natuurw. Tijd., IV, p. 124 (1922).

Mayombe, Temvo, sur branche vivante, févr. 1919, *Vermoesen* 92 p. p.

Mastigolejeunea florea *(Mitt.) St.,* Sp. Hep., IV, p. 757, (1912) ; *Pears.,* Natuurw. Tijd., IV, p. 122 (1922).

Phragmicoma florea Mitt., Journ. Linn. Soc., XXII, p. 323 (1887).

Chutes de la Benga, lez-Nlemfu, juin 1919, *Vanderyst.*

Mastigolejeunea Gilletana *St.,* Sp. Hep., IV, p. 760 (1912).

Près de Kisantu, 1903, *Gillet* 2505 bis.

Mastigolejeunea Lacomblezii *Pears.,* Natuurw. Tijd., IV, p. 120 (1922).

Uele, région de Gombari, sur des racines d'Orchidées, oct. 1916, *Lacomblez*.

Microlejeunea africana *St.*, Hedw., XXVII, p. 61 (1888) ; Pears., Natuurw. Tijd., IV, p. 130 (1922).

Uele, région de Gombari, sur racines d'Orchidées, oct. 1916, *Lacomblez*.

Microlejeunea ovistipula *St.* in Mildbr., Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 131 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., V, p. 814 (1915).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, 3500 m., 1907-08, *Mildbraed* 2647 p. p.

Omphalanthus renistipulus *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 131 (1911).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, forêt d'Éricacées, 3300 m., 1907-08, *Mildbraed* 2638, 2642 p. p.

Physocolea bolombensis *St.*, Sp. Hep., V, p. 868 (1916).

Bolombo.

Prionolejeunea Corbisieri *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 128 (1922).

Eala, sur racines d'Orchidées, sept. 1919, *Corbisier* 149.

Prionolejeunea uncatifolia *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 126 (1922).

Wombali, août 1913, *Vanderyst;* Mayombe, entre Kisala et Lundu, oct. 1920. *Poma*.

Ptychocoleus africanus *St.*, Sp. Hep., V, p. 30 (1912).

Kisantu, déc. 1906, *Vanderyst*.

Ptychocoleus convexus *(St.) St.*, Sp. Hep., V, p. 23 (1912).

Acrolejeunea convexa St. in Mildbr., Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 128 (1911).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, sur écorce, 3500 m., 1907-08, *Mildbraed* 2620.

Ptychocoleus Orchidae *(Pears.) Demar.* comb. nov.

Acrolejeunea Orchidae Pears., Natuurw. Tijd., IV, p. 122 (1922).

Nlemfu, sur le puits, avr. 1919, *Vanderyst;* Uele, Ituri, près de Nandia, oct. 1916, *Lacomblez* 65 p. p.

Ptychocoleus Vanderystii *St.*, Sp. Hep., V, p. 21 (1912).

Boko, janv. 1907, *Vanderyst.*

Taxilejeunea Nicholsoni *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 128 (1922).

Eala, sur racines d'Orchidées, sept. 1919, *Corbisier.*

FRULLANIACEAE.

Frullania bangiensis *St.*, Sp. Hep., IV, p. 372 (1910).

Kasaï, nov. 1903, *Laurent;* Nlemfu, nov. 1906, *Vanderyst;* Ndembo, janv. 1907, *Vanderyst;* Boko, janv. 1907, *Vanderyst;* Kisantu, janv. 1907, *Vanderyst.*

Frullania Cardoti *St.*, Sp. Hep., IV, p. 365 (1910).

Mayidi, mars 1907, *Vanderyst.*

Frullania dentilobula *St.*, Hedw., XXXIII, p. 137 (1894) ; *St.*, Sp. Hep., IV, p. 319 (1910).

Ruwenzori.

Frullania exigua *St.*, Sp. Hep., IV, p. 367 (1910).

Mayidi, mars 1907, *Vanderyst.*

Frullania grossiclava *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 133 (1911).

Beni près de Muera, sur branches d'*Afzelia africana*, à une grande hauteur au-dessus du sol, 1000 m., 1907-08, *Mildbraed* 2435.

Frullania longirostris *St.*, Hedw., XXXIII, p. 139 (1894) ; *St.* in *Engl.* Bot. Jahrb., XX, p. 314 (1895) ; *St.*, Sp. Hep., IV, p. 320 (1910) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 132 (1911).

Ruwenzori, *Stuhlmann* 2431 B ; vallée de la Butagu, forêt d'Éricacées, 3500 m., 1907-08, *Mildbraed* 2647.

Frullania Mildbraedii *St.*, Sp. Hep., IV, p. 480 (1911) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 133 (1911).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, pente sèche sous *Erica*, 2700 m., 1907-08, *Mildbraed* 2659.

Frullania platyflora *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 118 (1922).

Uele, Ituri, près de Nandia, sur racines d'Orchidées, oct. 1916, *Lacomblez* 65 p. p.

B. — JUNGERMANIALES ANACROGYNAE.

CODONIACEAE.

Fossombronia pulvinata *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 113 (1911).

Forêt Rugege, tourbière de forêt, parmi les Cypéracées, 1800 m., 1907-08, *Mildbraed* 810.

DILAENACEAE.

Symphyogyna rigida *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 112 (1911).

Ninagongo, crevasses humides dans la lave du cratère, 3500 m., 1907-08, *Mildbraed* 2012.

Symphyogyna spinosa *L.* et *G.* in *Gott.*, *Lindenb.* et *Nees*, Syn. Hep., p 786 (1844) ; *St.*, Sp. Hep., I, p. 348 (1900).

Ruwenzori, 1893-94, *Scott Elliot.*

METZGERIACEAE.

Metzgeria conjugata *Lindb.*, Act. Soc. Sc. Fen., X, p. 495 (1875) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 140 (1922).

Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1920 *Poma.*

Metzgeria Elliotii *St.*, Sp. Hep., I, p. 284 (1900) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 50 (1917).

Ruwenzori, 2746 m., 1893-94, *Scott Elliot.*

Metzgeria latifrons *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 111 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., VI, p. 53 (1917).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, sur Erica, 3500 m., 1907-08, *Mildbraed* 2647 a.

Metzgeria limbato-setosa *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 111 (1911).

Forêt Rugege, 1900 m., 1907-08, *Mildbraed* 844 ; Ruwenzori, épiphyte dans la forêt, 2200 m., juillt-août 1932, *Hauman* 67 p. p.

Metzgeria recurva *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., VIII, p. 90 (1887) ; *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 111 (1911).

Metzgeria Warnstorffii St. in Engl., Bot. Jahrb., XX, p. 305 (1895) ; St., Sp. Hep., II, p. 297 (1900).

Stanley Pool, 1887, *Ledien ;* Ruwenzori, forêt d'Éricacées, 1907-08, *Mildbraed* 2629 ; Ruwenzori, Mont Stanley, abondant dans les anfractuosités des rochers, juill. 1932, *Hauman* 896 (f. *major* Herz.).

ANEURACEAE.

Riccardia congoana *(St.) Demar.* comb. nov.

Aneura congoana St., Sp. Hep., VI, p. 23 (1917) ; Pears., Natuurw. Tijd., IV, p. 140 (1922).

Sine loco, *Lerat ;* Mayombe, entre Kisala et Lundu, 1920, *Poma ;* Bolombo, nov. 1903, *Laurent.*

Riccardia Laurentiana *(St.) Demar.* comb. nov.

Aneura Laurentiana St., Sp. Hep., VI, p. 32 (1917).

Bokele, sur tronc d'arbre de 6 m. de hauteur, mai 1903, *Laurent* 161.

C. — MARCHANTIALES.

MARCHANTIACEAE.

Dumortiera trichocephala *(Hook.) Nees,* Nat. Eur. Leb., IV, p. 499 (1838) ; *St.* in *Mildbr.,* Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, p. 111 (1911).

Marchantia trichocephala Hook., Ic. Pl., II, t. 158 (1837).

Ruwenzori, vallée de la Butagu, fréquent sous les fougères arborescentes, 1800-2000 m., 1907-08, *Mildbraed* 2716 ; Bolombo, avr. 1903 et Kondue, nov. 1903, *Laurent ;* Vankerckovenville-Arebi, chemin, mars 1906, *Seret* 520 ; Mont Bangui, 600 m., chute d'eau, janv. 1891, *Demeuse.*

Marchantia parviloba *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., XX, p. 305 (1895) ; *St.,* Sp. Hep., I, p. 177 (1900).

Ruwenzori, 2800 m., juill. 1891, *Stuhlmann* 2222, 2368 a.

Marchantia planiloba *St.* in *Engl.*, Bot. Jahrb., VIII, p. 90 (1886) ; *St.,* Sp. Hep., I, p. 166 (1900).

Ruwenzori, 1891-92, *Stuhlmann* 2856, 2900, 3608, 3609, 2543.

Marchantia polymorpha *L.,* Sp. Pl., éd. II, p. 1603 (1763).

Ruwenzori, bords du lac Noir, entre les herbes, 3800 m., juill. 1932, *Hauman* 893.

RICCIACEAE.

Riccia congoana *St.,* Sp. Hep., I, p. 20 (1900).

Forêt de Bidi, 1894, *Dupuis.*

Riccia fluitans *L.,* Sp. Pl., p. 1606 (1763) ; *St.,* Sp. Hep., I, p. 41 (1898).

Bidi, sur la terre, dans un ruisseau, oct. 1894, *Dupuis.*

Riccia radicosa *Pears.,* Natuurw. Tijd., IV, p. 142 (1922).

Mpie, sept. 1910, *Vanderyst* 4792.

Riccia Rautanenii *(St.) St.*, Sp. Pl., I, p. 53 (1898) ; *Pears.*, Natuurw. Tijd., IV, p. 142 (1922).

Ricciella Rautanenii St. in Schinz, Bull. Herb. Bois., III, p. 374 (1895).

Mpie, sept. 1910, *Vanderyst* 4793.

Riccia runssorensis *St.*, Sp. Hep., I, p. 22 (1900).

Ruwenzori, 1893-94, *Scott Elliot.*

Ricciocarpus natans *(L.) Corda* in *Opiz.*, Beitr. zur Naturk., p. 651 (1829) ; *St.*, Sp. Hep., I, p. 54 (1900).

Riccia natans L., Syst. Veg., p. 956 (1781).

Ubangi, janv. 1904, *Laurent;* Zambi, janv. 1905, *Laurent* 558.

Ricciocarpus natans *(L.) Corda* f. terrestris *(Nees) Zod.*, Fl. It. Crypt., IV, p. 61 (1934).

Riccia natans L. γ *terrestris* Nees, Nat. Eur. Leb., IV, p. 420 (1838).

Ricciocarpus natans (L.) Corda var. *terrestris* Pears., Natuurw. Tijd., IV, p. 142 (1922).

Mpie, sept. 1910, *Vanderyst* 4794.

D. — ANTHOCEROTALES.
ANTHOCEROTACEAE.

Anthoceros myriandroecius *St.* in *Mildbr.*, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp., 1907-08, II, p. 134 (1911) ; *St.*, Sp. Hep., V, p. 997 (1916).

Forêt Rugege, tourbière de forêt, 1800 m., 1907-08, *Mildbraed* 808.

III. — Index bibliographique.

Gola G. — Il Ruwenzori, Hepaticae, I, p. 511 (1909).

Herzog Th. — Neue Bryophyten vom Ruwenzori und aus dem Patagonischen Inlandeisgebiet in *Fedde Rep. Sp. Nov. Regn. Veg.*, XLI, p. 285 (1937).

Pearson W. — Note on a collection of Hepaticae from Belgian Congo, *Natuurw. Tijd.*, IV, p. 118 (1922).

Sthephani F. — Hepaticarum species novae IV, *Hedw.*, XXXII, p. 315 (1893).

Id. — Hepaticae africanae in *Engl., Bot. Jahrb.*, XX, p. 299 (1895)

Id. — Species Hepaticarum I à VI (1900-1924).

Id. — Hepaticae in *Lindau* ex *Engl., Pflanzenw.*, V, C, p. 62 (1895).

Id. — Hepaticae in *Mildbraed, Wiss. Erg. Deut. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08*, II, p. 136 (1911).

IV. — Index des espèces, variétés et formes (*).

Acrolejeunea convexa St. 303.
— *Orchidae Pears.* 304.
Anastrophyllum calcaratum St. 293.
— grossitextum St. 293.
Aneura congoana St. 306.
— *Laurentiana St.* 306.
Anthoceros myriandroecius St. 308.
Aphanolejeunea runssorensis St. 300.
Arachniopsis coactilis Spr. 290.
Bazzania convexa (Thunb.) Gola. 290.
— laxifolia (St.) Demar. 290.
Brachiolejeunea africana St. 300.
Cephalozia crassicaulis St. 299.
— fissa St. 299.
— *vaginans St.* 293.
— vulcanicola St. 300.
Cephaloziella vaginans St. 293.
Ceratolejeunea Saxbyi Pears. 300.
Chandonanthus gigantus St. 294.
— histellus (Web.) Mitt. 294.
— quadrifidus St. 294.
Cheilolejeunea exigua St. 300.
— latiflora St. 301.
— Laurentii St. 301.
— principensis St. 301.
Chiloscyphus armatistipulus St. 295.
— dubius Gott. 295.
— *oblongifolius Mitt.* 295.
Diplasiolejeunea runssorensis St. 301.
Dumortiera trichocephala (Hook.) Nees. 307.
Eulejeunea compressistipula Pears. 301.
Euosmolejeunea Montagnei (Gott.) St. 301.
Fossombronia pulvinata St. 305.
Frullania bangiensis St. 304.
— Cardoti St. 304.
— dentilobula St. 304.
— exigua St. 304.
— grossiclava St. 304.
— longirostris St. 304.
— Mildbraedii St. 305.
— platyflora Pears. 305.
Herberta dicrana (Tayl.) Gola. 289.
— Doggeltiana (St.) Demar. 289.
— lobata (St.) Demar. 289.
— Stuhlmannii (St.) Demar. 289.
Isotachis aspera St. 289.
— conistipula St. 290.
— renistipula St. 290.
Jungermania convexa Thunb. 290.
— *fimbriata Rich.* 294.
— *flava Schwartz.* 302.
— *hirtella Web.* 294.
— Mildbraedii St. 294.
— *nematodes Gott.* 292.
— *perigonialis Tayl.* 294.
Lejeunea amentulifera St. 301.
— asperifolia St. 301.
— compressistipula (Pears.) Demar. 301.
— Corbieri St. 301.
— expansa St. 301.
— flava (Schwartz) Nees. 302.
— isomorpha Gott. 302.
— *Montagnei Gott.* 301.
— setacea St. 302.
Lepidozia carnosa St. 291.
— hyalina St. 291.
— irregularis St. 291.
— lacerata St. 291.
— Laurenti St. 291.
— longitexta St. 291.
— *nematodes (Aust.) Howe.* 293.
— pulvinata St. 291.
— quinquefida St. 291.
— reducta St. 292.
— Stuhlmannii St. 292.
— *succida Mitt.* 292.
— trifida St. 292.
— ubangiensis St. 292.
Leptolejeunea truncatiflora St. 302.
Lophocolea armatistipula St. 295.
— congona St. 295.
— Newtoni St. 295.
— occidentalis St. 295.
— Scott Elliotii St. 295.

(*) Les synonymes sont en italiques.

— spiniflora St. 296.
Lopholejeunea Vermoesenii Pears. 302.
Marchantia parviloba St. 307.
— planiloba St. 307.
— polymorpha L. 307.
— *trichocephala Hook.* 307.
Mastigobryum convexum Lindb. 290.
— *laxifolium St.* 290.
Mastigolejeunea florea (Mitt.) St. 302.
— Gilletana St. 302.
— Lacomblezii Pears. 302.
Metzgeria conjugata Lindb. 305.
— Elliotii St. 306.
— latifrons St. 306.
— limbato-setosa St. 306.
— recurva St. 306.
— *Warstorffii St.* 306.
Microlejeunea africana St. 303.
— ovistipula St. 303.
Notoscyphus congoanus St. 294.
Omphalanthus renistipulus St. 303.
Phragmicoma florea Mitt. 302.
Physocolea bolombensis St. 303.
Plagiochila angusta Lindenb. 296.
— attenuata St. 296.
— breviramea St. 296.
— clavaeflora St. 296.
— colorans St. 296.
— congoana St. 296.
— crispicrista St. 297.
— cristato-dentata St. 297.
— curvatifolia St. 297.
— dschaggana St. 297.
— cricicola St. 297.
— expallescens St. 297.
— filicicola St. 297.
— fragilifolia Pears. 297.
— Gentiliana St. 298.
— Haumanii Herz. 298.
— lurida St. 298.
— Molleri St. 298.
— Naveauiana Pears. 298.
— Pomai Pears. 298.
— radicans St. 298.
— rubricaulis St. 298.
— runssorensis St. 298.
— ruwenzorensis St. 299.
— ruwenzoris St. 299.
— strictifolia St. 299.
— subalpina St. 299.
— ubangiensis St. 299.
Pleuroschisma convexa (Thunb.) St. 290
Prionolejeunea Corbisieri Pears. 303.
— uncatifolia Pears. 303.
Ptychocoleus africanus St. 303.
— convexus St. 303.
— Orchidae (Pears.) Demar. 304.
— Vanderystii St. 304.
Radula angustata St. 300.
— epiphylla Mitt. 300.
— stipatiflora St. 300.
— vaginata St. 300.
Riccardia congoana (St.) Demar. 306.
— Laurentiana (St.) Demar. 306.
Riccia congoana St. 307.
— fluitans L. 307.
— *natans L.* 308.
— *natans L. γ terrestris Nees.* 308.
— radicosa Pears. 307.
— Rautanenii (St.) St. 308.
— runssorensis St. 308.
Ricciella Rautanenii St. 308.
Ricciocarpus natans (L.) Corda. 308.
— f. terrestris (Nees) Zod. 308.
— — var. *terrestris Pears.* 308.
Schisma dicrana (Tayl.) St. 289.
— *Doggeltianum St.* 289.
— *lobatum St.* 289.
— *Stuhlmannii St.* 289.
Schistochila congoana St. 299.
Sendtnera dicrana Tayl. 289.
Sphenolobus perigonialis (Tayl.) St. 294.
Sprucella Moenkemeyeri St. 292.
— succida (Mitt.) St. 292.
Symphyogyna rigida St. 305.
— spinosa L. et G. 305.
Syzygiella ruwenzorensis St. 299.
Taxilejeunea Nicholsoni Pears. 304.
Telaranea nematodes (Gott.) Howe. 292.

LES BRYOPHYTES DES HAUTES ALTITUDES AU RUWENZORI

(Déterminations du professeur Th. HERZOG).

PAR

Lucien HAUMAN.

Résultats botaniques de l'Expédition scientifique belge au Ruwenzori en 1932 — X.

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Ce travail a pour point de départ les collections faites par moi en 1932 au cours de l'Expédition scientifique belge au Ruwenzori : il s'agissait de quelque 110 échantillons dont, à ma demande, M. le professeur Th. Herzog, avec, dans quelques cas, la collaboration de M. Dixon, avait achevé la détermination dès 1937. Seules furent publiées à cette époque, par les soins de ces spécialistes, les espèces nouvelles et quelques observations intéressantes (1), alors que des circonstances diverses retardèrent jusqu'aujourd'hui la publication d'un travail d'ensemble. J'ai cru utile, en effet, comme je l'ai fait pour les Lichens (2), de donner un aperçu des connaissances actuellement acquises sur la flore bryologique du Ruwenzori, tant pour le versant occidental, appartenant au Congo belge et que j'ai visité, que pour le versant oriental ou

(1) Voir Bibliographie : Herzog 1936 et Dixon 1938.

(2) En collaboration avec A. Zahlbruckner, Mémoires in-8°, Inst. roy. col. belge, Section des Sc. nat. et méd., t. V, 1936.

ugandien, en me limitant cependant aux altitudes supérieures à 2,800 m. Ce sont en effet celles qui correspondent aux étages alpins (3,800 à 5,100 m.) et sous-alpins (2,800 à 3,800), dont j'ai analysé et décrit longuement, ailleurs, le milieu et la végétation (1).

Je rappellerai seulement qu'il s'agit d'une très courte chaîne de montagne située sur la frontière du Congo belge et de l'Uganda, à un demi-degré au nord de l'Équateur, atteignant 5,119 m. d'altitude, dont les plus hauts sommets sont couverts, au-dessus de 4,600 m. environ, de glaciers et de neiges éternelles, montagne toujours cachée dans les nuages et dont le climat est extrêmement humide. La végétation d'aspect tropical qu'on trouve à sa base et que limite vers le haut un sous-étage à bambous (Arundinarietum alpinae), cède le pas, un peu en dessous de 3,000 m., en raison de l'abaissement de la température, à une végétation tout à fait différente. C'est d'abord, correspondant à des isothermes de 10 à 4° C., la forêt d'Ericacées (*Erica* et *Philippia* div. sp.), aux branches couvertes de Lichens (*Usnea* div. sp.) et au sol disparaissant sous d'épais tapis de Bryophytes, puis l'étage alpin, caractérisé par ses forêts de *Senecio*, ses *Lobelia* géants et ses *Alchemilla* sous-frutescents, avec des isothermes de 4 à 0° C., et où les Mousses jouent encore un rôle considérable jusqu'à l'extrême limite de la végétation, à 5,100 m. d'altitude. J'ai insisté ailleurs sur le caractère équinoxial de ces climats thermiques et sur leur conséquences physiologiques, climats sans saison, *uniformément frais ou froids toute l'année* et qui ne se rencontrent que sur les hautes montagnes situées sur l'Équateur.

A. — **Analyse floristique.**

Le catalogue qui suit énumère les 167 espèces connues pour la région qui nous occupe. Les contributions les plus importantes à ces connaissances sont dues à l'expédition du duc des Abruzzes

(1) Voir mon Esquisse de la végétation des hautes altitudes sur le Ruwenzori, in Bull. Acad. roy. de Belgique, classe des Sciences, 5e série, t. XIX, pp. 602-616, 702-717; 900-916 (1933). On trouvera une abondante illustration phytogéographique dans mes travaux sur les *Lobelia* géants (Mém. in-8° Inst. roy. col., Sect. des Sc. nat. et méd., t. II, 1933), les *Senecio* arborescents (Rev. zool. bot. afr., t. XXVIII, 1935) et les *Alchemilla* (en collaboration avec S. Balle, ibid., t. XXIV, 1934) du Ruwenzori, ainsi que dans l'ouvrage en collaboration (par de Grunne, etc.), orné de nombreuses cartes, « Le Ruwenzori », Bruxelles, 1937.

sur le versant oriental (1906 : 32 Mousses et 18 Hépatiques étudiées par Negri et Gola), à Bequaert, qui explora en 1914 le sud et le nord du versant congolais (48 Mousses étudiées par Naveau et Thériot), à Mildbraed (1907, vallée de la Butahu : 23 Mousses et 22 Hépatiques étudiées par Brotherus et Stephani) et à moi-même (35 Mousses et 17 Hépatiques). Des apports moins importants sont dus à Stuhlmann (1891, vallée de la Butahu), Scott Elliot, Alluaud et Taylor (versant ugandien, 1934-35), étudiés par les trois derniers bryologues cités et par Dixon.

1. **Mousses.**

Les hautes altitudes du Ruwenzori sont assurément une des régions les mieux connues du Congo belge au point de vue bryologique, puisque, malgré sa très faible étendue, on y connaît 115 Mousses contre 414 (d'après Demaret 1940) pour toute la Colonie. Ces 115 espèces se répartissent sur 17 familles et 53 genres, dont les mieux représentés sont *Leptodontium* et *Bryum* (avec chacun 9 espèces), *Zygodon* (7 espèces), *Sphagnum* (5 espèces) et *Polytrichum* (4 espèces).

Dans quelle proportion ces chiffres représentent-ils la richesse réelle de la flore du Ruwenzori et quel est le degré de précision de nos connaissances à son sujet ? Il est assez difficile de le dire, mais les considérations numériques suivantes peuvent donner quelques indications. Ainsi les 85 échantillons de Mousses récoltés par moi (1932) appartenaient à 35 espèces, dont 33 provenant de l'étage alpin (versant occidental) pour lequel on connaît 50 espèces ; sur ces 35 espèces, 12 seulement (dont 4 sont des sp. nov.) n'étaient pas signalées pour la région. D'autre part, sur les 48, 35, 32 et 23 espèces récoltées respectivement par Bequaert, Hauman, l'expédition italienne, et Mildbraed, 30, 12, 22 et 9 n'ont pas été trouvées par d'autres collecteurs, ce qui porte à 73 sur 115 les espèces signalées une seule fois (1). Ajoutons que 4 espèces seulement (dont les 2 *Breutelia*) ont été rapportées par 4 collecteurs et le même nombre par 3. Il semble qu'on puisse tirer de ces chiffres la double conclusion que de grandes découvertes ne sont plus à attendre dans la flore bryologique de notre domaine, mais

(1) La proportion de ces mentions uniques est élevée surtout par le fait que les échantillons de l'Expédition italienne (parmi lesquels les types de 15 sp. nov.) n'ont plus été étudiés par aucun bryologue et que toute précision manque à leur sujet, même dans les monographies récentes.

que de profondes divergences existent dans les déterminations des matériaux rapportés, dont une révision comparative serait fort utile (1).

Le versant occidental est de beaucoup le mieux connu, avec, pour l'étage sous-alpin 64 espèces contre 37 pour le versant oriental (la plupart mentionnées seulement par Negri : voir note p. 3) et seulement 13 communes (en tout 88 espèces), et pour l'étage alpin, 48 contre 10, dont 5 communes (en tout 53). Par contre 22 espèces ont été observées dans les deux étages, ce qui laisse 66 espèces trouvées exclusivement dans l'étage sous-alpin et 31 dans l'étage alpin : une différence assez nette existe donc entre les florules muscinales des moyennes et des hautes altitudes.

Les indications que l'on peut donner sur les aires de dispersion des espèces sont encore aléatoires, la géographie des Mousses africaines étant encore très mal connue. Sur nos 115 espèces, 25 sont plus ou moins cosmopolites, 29 sont connues pour les volcans du Kivu (et ce nombre est sans doute très inférieur à la réalité), 38 existent sur les autres hautes montagnes (Elgon, Aberdare, Kenia, Kilimandjaro) de l'Afrique équatoriale orientale, 5 ou 6 seulement ont été trouvées au Cameroun et 5 en Abyssinie ; et, provisoirement au moins, 40 (dont 15 de Negri que plus aucun auteur n'a signalées) sont endémiques.

Parmi les espèces à très grande distribution signalons : *Ditrichum pallidum* (Europe, Japon, Amérique) (2), *Dicranoloma Billardieri* (Andes, Océanie, Afrique, Australie), *Erythrophyllum rubellum* (Europe, Algérie, Abyssinie, Asie ; connues seulement du Ruwenzori en Afrique tropicale), *Grimmia orata, Rhacomitrium hypnoides, Anomobryum filiforme* (Europe, Abyssinie, Andes), *Bryum argenteum, B. pallescens, Mnium rostratum, Rhacocarpus Humboldtii, Drepanocladus uncinatus* (Europe, Asie, deux Amériques, Australie), *Hypnum cupressiforme, Hylocomium proliferum, Pogonatum aloïdes.* Chose curieuse, à l'exception de *Bryum argenteum*, qu'on trouve au Congo dans la plaine, toutes ces espèces cosmopolites n'ont été récoltées jusqu'ici, au Congo, que dans les hautes montagnes de l'est de la Colonie.

Ont été observées aussi au Kilimandjaro, au Kenia, à l'Aberdare ou à l'Elgon :

(1) Ce qui est confirmé par le fait que pour l'ensemble des Bryophytes (167 espèces) il n'y a guère que 228 citations.

(2) On trouvera dans le catalogue qui suit, les noms d'auteur des espèces citées dans cette première partie, noms omis ici pour faciliter la lecture.

Sphagnum Davidii
» Pappeanum
Andraea firma
» kilimansharica
Campylopus procerus
Dicranoloma Billardieri
Amphidium cyaticarpum
Dicranum Johnstonii
Leptodontopsis fragilifolia
Leptodontium Gambaragarae
» Johanis-Meyeri
» pumilum
Tortula Cavallii
Rhacomitrium alare
» defoliatum
» durum
Tayloria kilimandscharica
Tetraplodon bryoides
Orthodontium brevifolium
Bryum ellipsifolium
» planomarginatum
Rhodobryum keniae
Mnium rostratum
Bartrammia afro-itiphylla
» ruwenzoriensis
Breutelia Stuhlmannii
» subgnaphalea
Zygodon erosus
» fragilifolius
Orthotrichum undulatifolium
Macromitrium abyssinicum
Hedwigia albicans
Antitricha kilimanscharica
Brachytecium implicatum
Hypnum cupressiforme
Polytrichum Hoehnelii
» piliferum
» pungens

Enfin sont connues pour le Cameroun :

Campylopus stramineus (1)
Leptodontium Johanis-Meyeri
Rhacomitrium durum
Anomobryum filiforme
Mnium rostratum
Bryum Preussii

Quant à la répartition altitudinale, il est prématuré de l'étudier, d'une part, parce que les récoltes sont encore peu nombreuses et n'ont jamais été faites par des bryologues, et, d'autre part, que les indications hypsométriques sont souvent incertaines, chose facile à comprendre pour qui connaît les difficultés des explorations en ces hautes montagnes... et les fantaisies des anéroïdes (2).

Voici pourtant quelques remarques intéressantes. Signalons tout d'abord la disparition très brusque des *Sphagnum* à la base de l'étage alpin où ils ne dépassent pas 4,000 m., accompagnant les dernières Ericacées arborescentes : ils en caractérisent avec celles-

(1) Voir l'observation, page 327.

(2) C'est le cas particulièrement pour celle de l'expédition italienne (qui ne comprenait pas de botaniste), et j'ai l'impression que celles de M. Bequaert, pour la haute montagne au moins, sont souvent exagérées; on trouvera plusieurs observations à ce sujet dans le Catalogue.

ci le sous-étage inférieur. Parmi les 35 espèces de Mousses récoltées par moi, 14 sont spéciales à l'étage alpin et même à son sous-étage supérieur (au-dessus de 4,400 m.), parmi lesquelles les *Andraea* (*A. kilimandscharica* et *A. Mildbraedii* n'ont été observés qu'au-dessus de 4,500 m.), les *Erythrophyllum*, les *Grimmia* (4,750 m.) et les *Rhacomitrium* (*R. durum* dans l'*Umbilicarietum* à 4,500 m.), *Philonotis plana* (4,650 m.) et *Bryum cyatiphyllum* (4,300-4,650 m.). Mentionnons enfin *Drepanocladus uncinatus*, cosmopolite, comme il a été dit, mais signalé ici pour la première fois pour l'Afrique, à 4,200 m. D'autres espèces au contraire jouent un rôle important dans les deux étages, comme les deux *Breutelia* (abondants de 3,000 à 4,300 m.), alors que *Campylopus substramineus*, qui atteint la limite supérieure de la végétation (5,090 m.) n'apparaît que vers 3,400 m. Enfin de rares espèces sont remarquables par leur indifférence à l'altitude : *Bryum planomarginatum* (de 1,200 à 4,650 m., est signalé pour la base du Kenia), *B. argenteum* (cosmopolite, de la plaine jusqu'à 4,500 m.), *Braunia secunda* (1,600-4,500), *Leptodontium squarrosum* (1,700-4,400), et l'on peut citer aussi *Sphagnum Davidii* (2,000 à 4,000 m.).

2. **Hépatiques.**

On connaît pour le haut Ruwenzori 51 espèces d'Hépatiques (1), dont 13 ont été décrites par Gola et n'ont jamais été retrouvées, et 30 par Stephani. Elles appartiennent à 12 familles et 21 genres dont les mieux représentés sont *Plagiochila* (9 espèces), *Lepidozia* (7), *Marchantia* (4 ?), *Herberta*, *Anastrophyllum*, *Bazzania* et *Lophocolea* (3). Ces connaissances sont certainement très incomplètes et trop peu sûres, comme le laissent supposer les faits suivants : 40 sur 51 n'ont été trouvées qu'une fois, 10 deux fois et une seule, l'énorme *Plagiochila ericicola*, par 3 collecteurs ; sur les 18 espèces énumérées par Gola une seule a été retrouvée ; sur 17 espèces récoltées par moi 7 n'étaient pas connues pour la région (une seule est nouvelle). Si l'on se souvient, d'autre part, de l'état extrêmement imparfait de la systématique et de la floristique des Hépatiques, on en conclura qu'aucune considération phytogéographique n'est possible.

J'ajouterai seulement que sur ces 51 espèces, 41 proviennent de l'étage sous-alpin et 14 de l'étage alpin (il y a donc 4 espèces communes), étage alpin dont on ne connaissait avant mes récoltes que

(1) Je n'ai pu faire état de quelques espèces récoltées par Scott Elliot, pour lesquelles l'altitude n'est pas mentionnée.

2 ou 3 Hépatiques. Elles ne semblent pas y dépasser 4,200 m., sauf l'exception, très sujette à caution de *Sphenolobus perigonialis* qui, d'après Gola, atteindrait 5.000 m. d'altitude (1) !

B. — Rôle dans les associations.

Dans la « forêt de montagne » à facies tropical, à flore vasculaire extrêmement dense et variée, qui couvre les flancs du Ruwenzori, entre 1,000 et 2,800 m. d'altitude, les Bryophytes ne jouent qu'un rôle effacé et, en apparence au moins, très secondaire ; peu différents sans doute de ce qu'ils sont dans les forêts de la cuvette congolaise, ils ont moins vivement attiré l'attention et sont relativement moins bien connus. Ensemble de raisons pour lesquelles les basses altitudes ont été écartées de ce travail (2).

Dans les deux étages supérieurs, à climat tempéré froid et à flore vasculaire incomparablement plus pauvre, les Mousses occupent dans le tapis végétal une place considérable qu'on essaiera de caractériser ci-dessous.

1. **Étage sub-alpin** *(2,800-3,800 m.)*.

C'est essentiellement la forêt d'Éricacées avec branches couvertes d'*Usnea* (du type *U. barbata*), pendant en longues quenouilles : la pente y est en général très accentuée, le climat déjà froid (isotherme de 10 à 4°) et peu lumineux, en raison d'une nébulosité extraordinairement intense, l'altitude de l'étage correspondant à celle du « plafond de nuages » qui cache constamment, peut-on dire, la partie supérieure de la montagne. Les Bryophytes jouent ici un rôle prépondérant : la strate muscinale, continue et dense, couvre souvent à elle seule le sol, constituant

(1) Espèce de Tasmanie et de Nouvelle-Zélande qui n'a plus été retrouvée, mais un de mes échantillons a été déterminé comme *Sphenolobus* sp.

(2) En dehors d'une espèce nouvelle terricole, *Eurynchium africanum* Herzog (loc. cit. p. 288), je ne trouve à signaler dans mes propres collections que les peuplements épiphylles, parfois très denses, de *Lejeunea flava* (Sw.) (dét. Herzog) et d'un *Metzgeria* (2,200 m.), et les curieuses associations épiphytes, accrochées en grande abondance aux nœuds des Bambous, entre 2,200 et 2,500 m. C'était dans un cas : *Brachymenium stenotheca* Dixon, *Lepidopilum Hanningtonii* Mitt. (dét. Dixon, avec ?), *Lejeunea isomorpha* Steph. et *Plagiochila* sp. ; dans un autre : *Sematophyllum brachyteciforme* (C. Muell.) Broth. (dét. Dixon : nouveau pour le Congo) et le même *Lejeunea*. J'ajouterai que dans une touffe d'*Asplenium* épiphyte végétaient *Plagioshila runssorensis* Steph. et *Metzgeria limbato-setosa* Steph.

une vaste tourbière de montagne, toujours saturée d'eau et d'une telle épaisseur que la marche y est extrêmement difficile. Elle a été sommairement décrite par tous les explorateurs et Th. Herzog, dans sa « Géographie der Moose » (1926, p. 337) mentionne, sans en faire l'analyse, le « wundervollen Moosgebiet » qui par son extraordinaire exubérance « est vraisemblablement la plus intéressante des flores africaines de montagne ».

Malheureusement je n'ai fait que traverser cette région des plus inhospitalière par son sol et son climat, et seul, du reste, un bryologue averti pourrait étudier avec fruit au point de vue phytosociologique cet admirable domaine. Voici pourtant quelques observations.

Le rôle dominant est indiscutablement joué par les *Sphagnum* (on en a signalé 6 espèces, dont 3 connues seulement par les descriptions originales). Ils apparaissent par taches isolées au sommet du sous-étage à Bambous, puis envahissent de plus en plus le sol qu'ils couvrent sur de grands espaces, entre 3,000 et 3,700 m., à l'exclusion souvent de toute végétation herbacée ; ils s'y accumulent en épaisseurs telles que les pas des porteurs y avaient creusé, par endroits, de véritables tranchées de plus d'un mètre de profondeur (1). J'y ai récolté *Sp. Davidii* et *Sp. Pappeanum*, mais la répartition altitudinale et la localisation écologique des espèces restent entièrement à étudier. L'autre élément dominant est *Breutelia Stuhlmannii*, grande mousse dont les millions de rosettes forment, là où ne dominent pas les *Sphagnum*, d'immenses tapis d'un vert doré, associée souvent à *Dicranoloma Billiarderi* et presque toujours intimement mélangée d'un *Lophocolea* dont les minces rameaux restent immergés dans l'épaisseur des deux robustes Bryinées. Moins abondante, mais plus remarquable encore par la taille, la Jungermanniacée géante, *Plagiochila cricicola* : elle forme de ses hautes tiges rigides et ramifiées des tapis de 30 à 40 cm. d'épaisseur, mêlée parfois à *Thamnium Hildebrandtii*. Les épiphytes sur les troncs et les branches basses sont abondants et les Jungermanniacées y jouent un rôle prépondérant : ce sont *Chandonanthus giganteus* qui couvre les troncs d'énormes mamelons hémisphériques, laineux, brunâtres et compacts comme des éponges, *Plagiochila colorans* un peu moins robuste, et, beaucoup

(1) On en trouvera de belles photographies dans de Grunne, Hauman, Burgeon et Michot, « Le Ruwenzori » (Bruxelles, 1937), pp. 88, 89 et 91.

plus délicate, *Pl. Haumanii,* trouvée dans une touffe d'*Elaphoglossum* associée au *Chandonanthus.*

2. **Étage alpin** *(3,800-5,000 m.).*

J'y ai distingué trois sous-étages dont l'inférieur (3,800-4,000 m.) est caractérisé par la persistance, parmi les éléments de l'étage alpin, de quelques-uns de ceux de l'étage inférieur, les Ericacées arborescentes surtout, qu'accompagnent, en quantité rapidement décroissante, les *Sphagnum (Sp. Davidii* aux endroits

Fig. 22. — Tronc de *Philippia longifolia* Engl. couvert d'énormes coussins d'Hépatiques et de Mousses : *Anastrophyllum calcaratum* mêlé à *Campylopus substramineus, Plagiochile colorans, Lepidozia Stuhlmannii, Chandonanthus quadrifidus.* L'arbre de droite est couvert d'*Usnea.* — Mont Stanley, bords de la Kéréré, 3800 m. (base de l'étage alpin).

découverts, *Sp. Pappeanum* sous les arbres) et, couvrant leurs troncs et leurs racines tortueuses, de grandes Jungermanniacées venues aussi de l'Ericetum : *Plagiochila colorans, Chandonanthus quadrifidus, Lepidozia Stuhlmannii,* auquel se mêle l'ubiquiste *Campylopus substramineus.*

C'est au sous-étage moyen (4,000-4,350 m.), que se développe dans toute sa pureté la superbe *flore afro-alpine*, avec ses forêts de *Senecio* arborescents, ses alpages d'*Alchemilla* sous-frutescents, ses taillis d'*Helichrysum*, ses marécages à *Carex runssorensis*, associations diverses qu'accompagnent les énormes cierges du *Lobelia Wollastonii*. Les Mousses, en apparence assez modestes, sont cependant présentes partout en grande abondance.

Dans les vallons, au long des ruisselets, si la disposition du terrain s'y prête, se forment d'épais tapis saturés d'eau où, mélangés à quelques Graminées (*Deschampsia*, *Poa*) ou à de petites Dicotylédones muscoïdes comme *Subularia monticola* ou *Limosella africana*, on peut trouver *Breutelia Stuhlmannii* si abondant parfois qu'il communique sa couleur mordorée au manteau végétal et lutte avec les *Alchemilla* voisins pour la possession du terrain, le polymorphe *Campylopus substramineus*, l'ubiquiste *Polytrichum piliferum* par petites taches isolées, puis de grandes espèces à tiges ramifiées comme *Hypnum cupressiforme*, ou à longs brins filiformes comme *Leptodontium sublaevifolium*.

Mais au Ruwenzori les roches nues elles-mêmes sont constamment humides, et l'on observe au flanc des ravines, sous les *Helichrysum*, entre les rosettes à tous états de développement de *Lobelia Wollastonii*, des associations d'Hépatiques et de Mousses formant des revêtements peu apparents mais étendus, dont les espèces, mal développées, sont souvent indéterminables. Ainsi ai-je récolté au flanc du Mont Stanley, par 4,200 m., l'association suivante sur quelques mètres carrés de roches mouillées : *Breutelia Stuhlmannii*, *Bartramnia ruwenzoriensis*, *Andraea firma*, *Rhacocarpus Humboldtii* mélangés souvent à *Campylopus substramineus* (lui-même souvent feutré de minces filaments de *Bazzania laxifolia*), *Leptodontium sublaevifolium*, *Rhacomitrium defoliatum*; parmi les Hépatiques *Schisma Stuhlmannii* qui fait des taches rouges, *Metzgeria recurva* se cachant aux creux les plus humides, *Isostachys conistipula* (sur les pierres mouillées du bord du ruisseau avec *Cephalosia sp.*) *Sphenolobus* sp., *Lophocolea* sp., *Metzgeria* sp.

Il faut signaler aussi la strate muscinale des *Alchemilletum* : sous le couvert, si dense qu'il rend la marche difficile, des tiges ligneuses et enchevêtrées des grands *Alchemilla* formant d'immenses tapis le plus souvent monospécifiques, végète sur le sol un lacis continu de Bryinées aux formes plus ou moins étiolées, où l'on a pu reconnaître : *Plagiothecium Mildbraedii*, *Leptodon-*

tium sublaevifolium, Hypnum cupressiforme, Campylopus substramineus.

Dans les véritables forêts qu'ils constituent, les *Senecio* arborescents portent à la base de leur tronc, base dénudée souvent inclinée ou presque horizontale dans les très vieux individus, une abondante végétation muscinale : à signaler en premier lieu *Antitrichia kilimandsharica* dont les longues tiges couchées et abondamment ramifiées forment d'énormes touffes dorées cachant entièrement la base des troncs et s'étendant tout autour sur le sol (1) ; est du même type, mais plus modeste, *A. curtipendula*, alors que *Metzlerella Navaeana*, l'ubiquiste *Campylopus* et *Tortula Cavallii* forment des coussinets denses à tiges dressées.

Il faut mentionner enfin le rôle joué par les Mousses dans le *Caricetum runssorensis*, qui colonise les marécages, spécialement dans les terrasses et cuvettes glaciaires qui se succèdent, de palier en palier, au long des vallées, entre 4,400 et 3,800 m. *Carex runssorensis*, espèce puissante, junciforme, à croissance colonaire, forme des touffes, isolées les unes des autres, de plus d'un mètre de diamètre, où l'on voit la plante végéter au sommet d'un cylindre atteignant 50 à 60 cm. de haut sur autant de large, formé par l'accumulation séculaire de ses propres organes morts, ayant constitué une tourbe très brune et très acide, où s'enfoncent les racines encore en fonction. Entre les touffes, le sol marécageux est couvert d'une épaisse couche muscinale où l'on trouve *Campylopus substramineus*, élément dominant, *Drepanocladus uncinatus, Breutelia subgnaphalca;* le bas des colonnes est encerclé d'un tapis dense du *Campylopus* dont les brins sont en général intimement mélangés à ceux beaucoup plus délicats de *Bazzania laxifolia;* sur les parois verticales du cylindre et entre les tiges rigides du *Carex* distribuées comme les rayons de la sphère, s'accrochent et s'intercalent les longs filaments à l'aspect de Lycopode de *Breutelia Stuhlmannii*, alors que le sommet de la colonne est occupé par une abondante zooglée, masse muscilagineuse extrêmement acide (pH 3,7) formé par des Schyzophycées et des Bactéries. « Carex, mousses diverses, Schizophytes, constituent une curieuse association parfaitement constante qui se répète à des millions d'exemplaires dans tous les marécages de la montagne » (2).

(1) Voir de Grunne, etc., « Le Ruwenzori », les photographies des pp. 124, 127 et 128.

(2) L. Hauman, Esquisse de la végétation des hautes altitudes sur le Ruwenzori, Bull. Ac. Roy. Belg., cl. sc., 5e sér., XIX, p. 614 (1933).

Quant au sous-étage supérieur (4,350-5,000 m.) où la végétation phanérogamique est extrêmement réduite en individus (taille et nombre) et en espèces (5), c'est le domaine des Lichens saxicoles, un vaste et funèbre Umbilicarietum ; mais entre les *Umbilicaria* au thalle noir (*U. aprina, U. decussata*), ou sur les roches nues, ou autour des sources ou des cuvettes où s'accumule de jour l'eau de fusion de la neige, j'ai recueilli une série d'espèces spécialement hypsophiles, dont trois furent considérées comme des espèces nouvelles. Ainsi, à 4,650 m., autour d'une source, végétaient sur le sol : *Grimmia cribrodontia, Bryum plano-marginatum, B. cyatiphyllum, Philonotis plana*. Les *Andraea (A. kilimanscharica* et *A. Mildbraedii)* colonisent les roches verticales, au moins jusqu'à 4,750 m. ; *Rhacomitrium durum* abonde entre les *Umbilicaria* à 4,500 m., et autour d'un étang glaciaire (le lac Gris, à 4,350 m.) à la pointe même du glacier Alexandra, *Bryum cyatiphyllum* déjà mentionné, formait, entre les tiges de *Poa glacialis,* une véritable bordure d'un vert argenté.

Enfin la Mousse récoltée à l'altitude la plus élevée est l'éternel *Campylopus substramineus,* rapporté avec *Poa glacialis,* du sommet du pic Albert (5,090 m.) par M. J. de la Vallée-Poussin.

II. — CATALOGUE DES BRYOPHYTES DES ÉTAGES ALPINS ET SOUS-ALPINS DU RUWENZORI.

Comme il a été dit, on trouvera ci-dessous l'énumération des espèces connues jusqu'ici pour les hautes altitudes du Ruwenzori.

Pour simplifier dans la mesure du possible l'appareil bibliographique, pour les Mousses, les espèces sont en général accompagnées d'un renvoi au récent « Prodrome des Bryophytes du Congo belge, I Musci », que vient de publier M. Demaret (« Demaret, p »), ainsi que, chaque fois qu'il a été possible, aux grandes monographies publiées par Brotherus dans la seconde édition des Natürliche Pflanzenfamilien, qui a servi de guide au point de vue systématique, synonymique et géographique.

Rien de semblable ne fut possible pour les Hépatiques dont l'énumération présente donc beaucoup moins de garanties. On a suivi pour elles le système des genres proposé par Buch, Ewans et Verdoorn en 1938 (Ann. bryologici, X, p. 3-8).

La référence aux citations des auteurs antérieurs est donnée, pour chaque espèce, entre parenthèses, par le nom de l'auteur

suivi de la date du travail et de la page ; dans le cas du grand ouvrage de Mildbraed, qu'il s'agisse de Mousses ou d'Hépatiques, on a seulement indiqué : (Mildbraed, p. ...). La bibliographie qu'on trouvera in fine permettra de donner à ces citations toute la précision nécessaire (1).

Tous mes échantillons ont été récoltés entre le 15 juillet et le 15 août 1932. On trouvera une carte de la région visitée avec indication de mon itinéraire dans mon « Esquisse de la végétation... 1934, p. 902 » (voir la note de la page 312).

Comme il a été dit plus haut, les cotes altitudinales signalées d'après certaines publications antérieures sont souvent très approximatives, et, spécialement pour les hautes altitudes, parfois sensiblement exagérées. J'ajouterai qu'il n'a pas été possible de déterminer la situation exacte de la rivière Lanuri, où M. Bequaert a récolté de nombreux échantillons : d'après M. Xavier de Grunne, il s'agit sans doute de la Rwanoli, qui coule au nord du massif. On trouvera dans notre ouvrage déjà cité « Le Ruwenzori », des cartes détaillées de la région.

Je tiens à remercier ici M. F. Demaret de la grande obligeance qu'il a mise à m'aider dans la tâche difficile que, non bryologue, j'avais assumée en publiant ce catalogue.

A. — Musci.

SPHAGNACEAE.

Sphagnum Aloysii-Sabaudiae *Negri*, Ann. de Bot., VII, p. 161 (1908).

Versant oriental : Bujongolo 3,800 m. alt. (Negri, Il Ruwenzori, p. 488 ; Pflanzenreich 1911, p. 430 ; Pflanzenfam. I, p. 123). Les deux derniers ouvrages ne donnent aucune indication sur la valeur de cette espèce qui n'a plus été retrouvée.

Sphagnum Davidii *Warnst.* in Pflanzenreich, p. 382.

Vallée de la Butahu (Mildbraed, p. 135). Versant oriental, à 2,000 et 2,500 m. (Warnstof, loc. cit.).

(1) On n'a pas mentionné les listes publiées in Engl., *Pflanzenw. Afr.*, V, p. 312 à 325 (1925), qui ne font que répéter les citations des auteurs antérieurs à cet ouvrage.

Sphagnum Davidii *Warnst.* var. **flavo-fuscescens** *Warnst.* loc. cit.; Demaret, p. 23.

Très abondant au bord de la Kéréré, en terrain découvert, *Hauman* 841, juillet 1932 (det. Dixon); subf. *brachydasycladum* Warnst., loc. cit.: vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,300-3,500 m. (Mildbraed, p. 136). Versant oriental : vallée de la Namwamba, 2,750 m. (Dixon, 1938, p. 218).

Sphagnum Mildbraedii *Warnst.* — Demaret, p. 23; Pflanzenreich, p. 149.

Vallée de la « Lanuri » vers 4,500 m. (Naveau 1928, p. 12). L'altitude indiquée paraît fortement exagérée, aucun *Sphagnum* ne dépassant la base de l'étage alpin, soit environ 4,000 m. — Espèce connue pour le Karisimbi, à 3,400 m.

Sphagnum Pappeanum *C. Muell.* var. **sparsifolium** (Warnst.) *Warnst.* — Demaret, p. 24; Pflanzenreich, p. 151.

Vallon de la Kéréré, très abondant sous les *Philippia*, à 3,800 m. *Hauman* 847, fructifié; col Stuhlmann, 4,000 m., *Hauman* 846; vallée de la Butahu, 3,100 m. (Brotherus 1905, p. 218, Mildbraed, p. 134); signalé pour la forêt de Rugégé, à 1.900 m. Versant oriental : vallée du Nyamwamba, 3,200 m. (Dixon 1938, p. 217). — Espèce connue pour les Canaries, les îles Bourbon et d'Amsterdam et pour l'Afrique du Sud.

Sphagnum ruwenzorense *Negri.* — Il Ruwenzori, p. 489.

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 489 : le texte par erreur dit « 4,800 m. »). — Même observation que pour *S. Aloysii-Sabaudiae.*

Sphagnum Vandenbroeckii *R. Narcau.* — Demaret, p. 24.

Vallée de la Lanuri, 3,530 m.; vallée de la Butahu, vers 3,000 m.: forma *tenella* (Naveau 1927, p. 12).

ANDRAEACEAE.

Andraea firma *C. Muell.* — Demaret, p. 25; Pflanzenfam., I, p. 129.

Mont Stanley, abondant sur roches nues (avec *Rhacocarpus Humboldtii*) ou associé à des Lichens (*Umbilicaria, Parmelia, Lecidea*) entre 4,200 et 4,300 m., *Hauman* 833 et 834, fruct. (det. Dixon) ; pic Alexandra, sans alt. (Negri, Il Ruwenzori, p. 490). Versant oriental : vallée des Lacs (4,000-4,500 m.) et bords du glacier Kijanga, « 5,000 m. » (?) (Negri, loc. cit. et p. 495).

Andraea kilimandscharica *Par.* — Demaret, p. 26 ; Pflanzenfam., I, p. 130.

Mont Stanley, assez commun au bord du glacier Alexandra, 4,500 m. *Hauman* 890, fruct. (Dixon, 1938, p. 219) ; vallées de la Butahu, vers 4,000 m. et de la Lanuri, vers 3,200 m. (Naveau 1927, p. 12).

Andraea Mildbraedii *Broth.* — Demaret, p. 25 ; Pflanzenfam., I, p. 129.

Pointe Alexandra, abondant sur les parois rocheuses verticales à 4,650 et 4,750 m., *Hauman* 886 et 835 (det. Dixon) ; vallée de la Butahu, vers 4,500 m. (Naveau 1927, p. 12)). — Existe au Karisimbi entre 4,000 et 4,650 m.

La distribution altitudinale de ces trois espèces hypsophiles reste à étudier.

DITRICHACEAE.

Ditrichum pallidum *(Schrad.) Hamp.* — Demaret, p. 30 ; Pflanzenfam., I, p. 162.

Versant oriental : sur rochers humides, à 3,200 m. (Dixon 1938, p. 222). — Europe centrale, Caucase, Japon, Amérique septentrionale.

Ceratodon purpureus *Brid.* var. **xanthopus** *Sull.* — Demaret, p. 30 ; Pflanzenfam., I, p. 163.

Vallée de la Lanuri, 2,800 m. (Naveau 1927, p. 14). — Espèce cosmopolite dont le type est signalé pour le Ninagongo, à 3,500 m. et la var. *congolensis* Thér. pour le Karisimbi, à 3,700 m.

DICRANACEAE.

Campylopus Cagnii *Negri.*

Versant oriental : vallée des Lacs, sur rochers, 4,000-4,500 m., et mont Duwon, 5,000 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 492).

Campylopus denticuspes *Broth.* — Demaret, p. 32; Pflanzenfam., I, p. 185.

Vallée de la Butahu, sur troncs tombés et sur rochers, de 3,000 à « 4,500 m. » (Naveau 1927, p. 15). — Connu du Karisimbi, 4,000 m.

Campylopus dicranoides *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 33.

Vallée de la Butahu, sur troncs, à 3,000 m. (Naveau, 1927, p. 15).

Campylopus procerus *C. Muell.* — Pflanzenfam., I, p. 186.

Versant oriental : vallée des Lacs, 4,000 — « 4,500 » m. et Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 491). — Kilimandjaro.

Campylopus stramineus *(Mitt.) Jaeg.* — Demaret, p. 35; Pflanzenfam., I, p. 185.

Campylopus sericeus Negri, Il Ruwenzori, p. 491.

Une des Mousses les plus abondantes entre 3,800 et 5,100 m., sur substratum sec ou humide (forme allongée) : sur le sol parmi les herbes, rives du lac Noir, *Hauman* 865; sous les tapis d'*Alchemilla*, *Hauman* 900, ou dans les fentes des rochers : forme dense, en coussinets à 4,200-4,650 m., *Hauman* 859, 828; sous l'eau des marais à *Carex*, *Hauman* 861 (det. Dixon, sub. *C. sericeus* Negri), et même à 5,090 m. au sommet du pic Albert : leg. *Lavallée-Poussin*. Toujours stérile en juillet-août 1932. Récolté par Bequaert en nombreux exemplaire dans la vallée de la Butahu entre 3,000 (?) et 4,000 m. (Naveau 1927, p. 16).

Versant oriental : sur écorces, près de Bujongolo, 3,800 m. (sub. *C. sericeus* Negri, Il Ruwenzori, p. 491). — Espèce du Cameroun; signalée au Karisimbi, 3,500 à 4,000 m.: voir l'observation ci-dessous.

Campylopus substramineus *Broth.* — Demaret, p. 36; Pflanzenfam., I, p. 185.

Mont Stanley, formant de grandes plaques sur les rochers au flanc d'une ravine, intimement mélangé à l'Hépatique *Bazzania laxifolia,* à 4,200 m., *Hauman* 869, 897; très abondant sur troncs de *Philippia* à 3.800 m., *Hauman* 870; forêt d'Éricacées, entre 3.400 et 3,800 m. (Mildbraed, p. 139). Karisimbi (4.000 m.) et Ulimbi (3,800).

Observation. — On se trouve ici en présence d'une triple difficulté. 1° *C. stramineus* sensu stricto, espèce du Cameroun, existe-t-il au Ruwenzori ? Oui, d'après Herzog, qui lui a attribué la plupart de mes échantillons, et d'après Dixon (1918); non, d'après Brotherus (Pflanzenfam., p. 185) et d'après Dixon (1937), qui détermine comme *C. sericeus* Negri un de mes exemplaires, à feuilles très allongées. 2° Dans l'affirmative, *C. stramineus* et *C. substramineus* Broth. (1914), celui-ci de notre région, sont-ils synonymes ? Oui d'après Dixon en 1918 (Smith, Miscell. Coll. LXIX, p. 10), non d'après Brotherus (loc. cit.) et Herzog. 3° Si *C. sericeus* Negri (1908) était différent des deux espèces précédentes, son homonymie avec *C. sericeus* Fleisch (1904), obligerait à lui donner un nouveau nom.

D'après F. Demaret, il existe dans mes exemplaires tous les intermédiaires entre les formes à feuilles courtes correspondant à *C. stramineus* et celles à feuilles allongées, caractère distinctif de *C. substramineus* (Brotherus, in Mildbraed, p. 139). Mais, avant que l'identité de la plante du Cameroun avec celles de l'Afrique centrale soit bien démontrée, et devant la plus que probable unité spécifique des formes congolaises à feuilles courtes ou plus ou moins allongées, le binôme *C. sericeus* Negri n'étant pas valable, il conviendrait, semble-t-il, de faire figurer tous ces échantillons sous le nom de *C. substramineus,* ce que j'ai fait dans la première partie de ce travail.

Dicranoloma Billardieri *(Schw.) Par.* — Demaret, p. 38: Pflanzenfam., I, p. 209.

Vallée de la Butahu, sur le sol dans la forêt d'Ericacées, vers 3.200 m., associé à *Breutelia Stuhlmannii* et *Lophocolea* sp., *Hauman* 45 et 44 (det. Dixon). — Espèce cosmopolite (Andes, du Pérou à la Terre de Feu; îles du Pacifique et de l'Océan Indien, Kilimandjaro, Afrique australe), nouvelle pour le Congo.

Metzlerella alticaulis *(Broth.) Broth.* — Demaret, p. 36; Pflanzenfam., I, p. 191.

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 142, sub *Metzleria*).

Metzlerella Naveauana *Thér.* — Demaret, p. 36.

Vallon de la Kéréré, sur troncs de *Philippia,* à 3,800 m., *Hauman* 858; vallées de la Butahu et de la Lanuri, sur les troncs et sur le sol, entre 3,000 et 4,000 m. (Naveau 1927, p. 19). Trouvé aussi à faible altitude près de Kampala (Dixon 1938, p. 224).

Atractylocarpus [*Metzlerella*] **flexifolius** *Dixon.* — Demaret, p. 31.

Versant oriental : vallée de la Nyamwamba, sur roches humides, à 3,200 m., (Dixon 1938, p. 224).

De préférence à *Metzlerella* Limpr. (syn. *Metzleria* Schimp.), admis par Brotherus, Dixon restaure *Atractylocarpus* Mitt. (écarté parce que l'espèce type est un *Ditrichum*), mais il n'établit pas, au sujet des deux espèces précédentes, qu'il cite sub *Metzlerella,* de combinaisons nouvelles.

Amphidium Aloysii-Sabaudiae *Negri.*

Versant oriental : Bujongolo, à 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 497).

Probablement synonyme de l'espèce suivante dont l'auteur la dit très proche.

Amphidium cyathicarpum *(Mont.) Broth.* — Demaret, p. 37; Pflanzenfam., I, p. 193.

Vallée de la Butahu à « 4,500 m. » (sans doute exagéré : Naveau 1927, p. 20). — Espèce de distribution assez semblable à celle de *Dicranoloma Billardieri.*

Rhabdoweisia africana *Dixon* et *Naveau.* — Demaret, p. 37.

Vallée de la Lanuri, entre 2,800 et 3,500 m. (Naveau 1927, p. 20).

Dicranum Johnstonii *Mitt.* — Pflanzenfam., I, 207.

Dicranum Stuhlmannii Broth. — Demaret, p. 37.

Vallée de la Butahu, entre 3,000 et 3,850 m., dans la forêt d'Ericacées (Mildbraed, p. 139 sub *D. Stuhlmannii*, dont la synonymie donnée par Brotherus est admise par Dixon 1938, p. 223). — Kilimandjaro, Aberdare.

Dicranum petrophilum *Negri.*

Au sommet du pic Sella (4,659 m.), stérile (Negri, Il Ruwenzori, p. 490). — Espèce non mentionnée par Brotherus.

POTTIACEAE (1).

Anoectangium fuscum *Negri.*

Anoectangium flexuosum *Negri.*

Anoectangium Sellae *Negri.*

Ces trois espèces, trouvées à Bujongolo, à 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, pp. 495-96) ne sont pas mentionnées par les Pflanzenfamilien en 1924 : seul *A. kilimandscharicum* Broth. y est signalé pour l'Afrique tropicale. Le genre n'est pas connu pour le Congo belge.

Leptodontiopsis fragilifolia *Broth.* — Demaret, p. 44 ; Pflanzenfam., I, p. 266.

Mont Stanley, sur tronc mort, à 4,200 m. avec *Erythrophyllum papillinerve, Hauman,* 852 ; sur *Senecio,* vers 3,800 m. (Mildbraed, p. 147)). Connu de l'Elgon et du Karisimbi, à 3,600 m.

Leptodontium Gambaragarae *Negri.* — Pflanzenfam., I, p. 268.

Versant oriental ; près Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 494). Une des rares espèces de Negri mentionnées par les auteurs ! Retrouvée au Kinangop (Kenia) à 4,000 m. (Dixon 1938, p. 228).

Loptodontium Joannis-Meyeri *C. Muell.* var. **cameruniae** *Broth.* — Demaret, p. 44 ; Pflanzenfam., I, p. 268.

(1) *Trichostomum ruwenzoriense* (Broth.) Broth. (syn. *Tortella*) a été récolté dans la vallée de la Butahu, sans altitude, par Scott Elliot (Brotherus, 1897, p. 228).

Vallée de la Butahu, à « 4,500 m. » (erreur pour 3,500? Naveau 1927, p. 26. — Le type est connu du Kenia et du Kilimandjaro, la variété du Mont Cameroun, à 3,800 m.

Leptodontium latifolium *Broth.* — Demaret, p. 44; Pflanzenfam., I, p. 268.

Vallée de la Lanuri, vers 3,500 m. (Naveau 1927, p. 26).

Versant oriental : vallée de la Nyamwamba, vers 3,200 m. (Brotherus 1897, p. 239).

Leptodontium persquarrosum *Broth.* — Demaret, p. 44; Pflanzenfam., I, p. 268.

Vallée de la Butahu, vers 4,000 m. sur le sol, et f. *flagellifera* Thériot au même endroit (Naveau 1927, p. 26). — Karisimbi.

Leptodontium pumilum *(C. Muell.) Broth.* — Demaret, p. 44; Pflanzenfam., I, p. 268.

Mont Stanley, au pied du pic Margharita, parmi les *Alchemilla*, 4,450 m., *Hauman* 850 (Dixon 1938, p. 228). — Kilimandjaro, Kenia et « Usagara ». — N'était pas signalé pour le Congo.

Leptodontium squarrosum *(Hook.) Par.* — Demaret, p. 45; Pflanzenfam., I, p. 268.

Mont Stanley, crête rocheuse au-dessus du lac Vert, 4,400 m., *Hauman*, s. n. (det. Demaret); vallées de la Butahu et de la Lanuri, nombreux endroits entre 1,700 et 4,000 m. (Naveau 1927, pp. 26-27). Indes, Afrique australe.

Leptodontium subfilescens *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 45.

Vallée de la Batahu, sur troncs, 3,500 m. (Naveau 1927, p. 27). Karisimbi, 3,700 m.

Leptodontium sublaevifolium *Broth.* — Demaret, p. 45; Pflanzenfam., I, p. 268.

Espèce très répandue sous le couvert des *Alchemilla*, avec *Hypnum cupressiforme* et *Campylopus substramineus*, au pied du Mont Emin à 4,100 m., près du lac Vert à 4,350 m., par grandes plaques sur les rochers au flanc d'un ravin, 4,200 m.: *Hauman* 866 et f. *laxifolia* Dixon, *Hauman* 899 et 867 (det. Dixon); dans

les *Alchemilla*, à 4,000 m. (Naveau 1927, p. 281). Karisimbi, 3,400 m.

Leptodontium tenerascens *Broth.* — Demaret, p. 46; Pflanzenfam., I, p. 267.

Vallée de la Butahu, fentes des rochers, vers 4.000 m. (Naveau 1927, p. 28). Karisimbi, 3,400 m.

Erythrophyllum *(Didymodon)* **papillinerve** *Dixon* et *Herzog*, Fedde Repert. XLI, p. 286 (1936). — Demaret, p. 47.

Mont Stanley, sur troncs morts de *Senecio*, au fond d'un ravin, 4,200 m., associé à *Leptodontiopsis fragilifolia, Hauman* 855. Espèce nouvelle.

Erythrophyllum rubellum *(Hoffm.) Loeske.* — Pflanzenfam., I, p. 272, sub *Didymodon.*

Mont Stanley, fentes des rochers abrités, près du Lac Vert, 4,250 m., *Hauman* 887 : « forma *alpina, pulvinata, integrifolia* » Herzog.

Espèce très répandue en Europe, Algérie, Abyssinie, Asie; nouvelle pour le Congo et sans doute pour l'Afrique équatoriale.

Streptopogon erythrodontus *(Tayl.) Wills.* var. **Rutenbergii** *(C. Muell.) E. G. Salm.* — Demaret, p. 47; Pflanzenfam., I, p. 286.

Vallée de la Butahu, sur tronc de *Senecio*, 3,800 m. (Mildbraed, p. 147), entre 1,500 et 2.200 m. (Naveau 1927, p. 30). Région des volcans, 2,000 m.

Le type est de l'Amérique australe, la variété est connue aussi pour Madagascar.

Tortula Cavallii *Negri.* — Demaret, p. 48; Pflenzenfam., 1, p. 301.

Mont Stanley, très abondant sur les troncs de *Senecio*, 4,200 m., *Hauman* 830, 856. Vallée de la Butahu entre 4,000 et 4,500 m. (Naveau 1927, p. 31) et 3,800 m. (Mildbraed, p. 147).

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 494).

L'espèce est signalée pour le Karisimbi (3,600 m.), le Kenia et l'Elgon.

GRIMMIACEAE.

Grimmia afro-incurva *Broth.* — Demaret, p. 48; Pflanzenfam., I, p. 310.

Mont Stanley, col du pic Margharita, sur les rochers, à 4,750 m., *Hauman* 888. Karisimbi, vers 4,000 m.

Grimmia cribrodontia *Herzog,* Fedde Repert. XLI, p. 287 (1936). — Demaret, p. 49.

Mont Stanley, près d'une source, sur le pic Alexandra, à 4,650 m. *Hauman,* 854. Espèce nouvelle.

Grimmia ovata *Weber et Mohr.* — Demaret, p. 49; Pflanzenfam., I, p. 311.

Sur rochers, à « 4,500 m. » (Naveau 1927, p. 32 : « très probablement »). Espèce polymorphe de très vaste distribution, dont une forme, *G. calyculata* C. Müll., est signalée pour le Kilimandjaro (cf. Pflanzenfam., loc. cit.).

Rhacomitrium alare *(Broth.) Par.* — Demaret, p. 49; Pflanzenfam., I, p. 314.

Vallée de la Butahu, sur pierres humides, entre 2,200 et 2,800 m. (Naveau 1927, p. 32, sans altitude).

Versant oriental : vallée de la Nyamwamba, 3,000 m. (Brotherus 1897, p. 240, sub *Grimmia*). Signalée pour les volcans du Kivu, vers 3,200 m., et pour le Kenia.

Rhacomitrium defoliatum *Dixon.* — Demaret, p. 49.

Mont Stanley, dans l'eau d'un ruisseau, 4,200 m., *Hauman* 849 (Dixon, 1928, p. 221). N'était connu que pour le Kenia.

Rhacomitrium durum *(C. Muell.) Dixon.* — Demaret, p. 49; Pflanzenfam., I, p. 814.

Très commun, au bord du glacier Alexandra, à 4,500 m. dans l'Umbilicarietum, *Hauman* 857; vallée de la Butahu, 4,000 m. (Naveau 1927, p. 32).

Versant oriental : au bord des glaciers, à 4,800 et 5,000 m. (?), avec *Andraea firma* (Negri, Il Ruwenzori, p. 495). — Cameroun et Kenia.

Rhacomitrium hypnoïdes *(L.) Lindb.* — Demaret, p. 49 ; Pflanzenfam., I, p. 314.

Vallée de la Lanuri, sur rochers vers 4,500 m. (Naveau 1927, p. 32).

Espèce cosmopolite (du Spitzberg aux îles antarctiques, Europe, Asie, Amérique, Océanie) ; n'était signalée en Afrique que pour l'extrême sud du continent et pour les Canaries.

SPLACHNACEAE.

Tayloria kilimandscharica *Broth.* — Demaret, p. 51 ; Pflanzenfam., I, p. 338.

Vallée de la Butahu, sur troncs d'Ericacées, 3,500 m. (Mildbraed, p. 150). Kilimandjaro.

Tetraplodon bryoides *(Zoeg.) Lindb.* — Demaret, p. 52 ; Pflanzenfam., I, p. 340.

Vallées de la Butahu et de la Lanuri, entre 3,000 et 4,000 m., sur d'anciens emplacements de feu, excréments de carnivores, et sur troncs tombés (Mildbraed, p. 150, Naveau 1927, p. 34) : l'indication de Bequaert : « 4,500 m., sur excréments de carnivores », est peu vraisemblable.

Tetraplodon bryoides *(Zoeg.) Lindb.* var. **Brewerianus** *(Hedw.) Br. et Schpr.* — Demaret, p. 52.

Vallée de la Butahu, sur rochers à 4,000 m. (Naveau 1927, p. 34).

Espèce cosmopolite (Spitzberg, Europe moyenne, Sibérie, Japon, montagnes de la Nouvelle-Guinée, Afrique équatoriale).

Splachnum Adolphi-Friederici *Broth.* — Demaret, p. 52 ; Pflanzenfam., I, p. 343.

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 151).

BRYACEAE.

Stableria (?) ruwenzoriensis *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 52.

Vallée de la Butahu, fentes des rochers, vers 4,500 m. (?) (Naveau 1927, p. 34).

Orthodontium brevifolium *Broth.* — Demaret, p. 53; Pflanzenfam., I, p. 350.

Vallée de la Butahu, dans les Ericacées, 3,500 m. (Mildbraed, p. 153). Kilimandjaro.

Orthodontium haplohymenium *Dix.* et *Nav.* — Demaret, p. 53.

Vallée de la Butahu, sur troncs morts, 3,000 m. (Naveau 1927, p. 35).

Mielichhoferia Bequaertii *Dix.* et *Nav.* — Demaret, p. 53.

Vallée de la Lanuri, sur le sol, 4,000 m. (Naveau 1927, p. 35).

Mielichhoferia ruwenzoriensis *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 53.

Mont Stanley, au pied de la moraine du pic Alexandre, 4,450 m., *Hauman* 331; vallée de la Butahu, fentes des rochers, 4,000 m. (Naveau 1927, p. 36).

Mielichhoferia sp.

Mont Stanley, au flanc d'un ravin, avec *Leptodontopsis fragilifolia*, *Sphenolobus*, *Lophocolea* et *Metzgeria*, *Hauman* 851.

M. Hariotii Thér. du versant oriental (? leg. Alluaud) est décrit par Thériot sans indication de lieu ni d'altitude (Bull. Mus. Paris, XXX, p. 241, 1924).

Webera chrysoblasta *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 54.

Col Stuhlmann, à 4,200 m., *Hauman* 862, avec *Bartramia ruwenzoriensis*; vallée de la Lanuri, fentes d'un rocher, 3,500 m. (Naveau 1927, p. 37) (1).

(1) Ici doit s'intercaler, *Pohlia* étant inclus dans Webera (cf. Pflanzenfam., I, p. 357), *Pohlia Aloysi-Sabaudiae* Negri, espèce qu'on ne trouve mentionnée nulle part; sur les branches, près de Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 86).

Brachymenium Cagnii *Negri.*

Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 499).

Anomobryum filiforme *(Dickson) Husn.* — Demaret, p. 56 : Pflanzenfam., I, p. 372.

Ruwenzori, sans altitude ni collecteur (Mildbraed, p. 155).
Espèce cosmopolite (Europe, Andes, Abyssinie, Cameroun). Signalée pour les volcans du Kivu, vers 3,100 m.

Bryum argenteum *L.* — Demaret, p. 57 : Pflanzenfam., I, p. 391.

Vallée de la Butahu et de la Lanuri, sur le sol et dans les fentes des rochers, à 1,100, 4,000 et 4,500 m. (Naveau 1927, p. 40).
Espèce cosmopolite démembrée par certains auteurs en nombreuses espèces locales. Les échantillons du Ruwenzori constituent une f. ***hyalina.***

Bryum cyathiphyllum *Dixon* et *Herzog* in Fedde Repert., XLI, p. 287 (1936).

Espèce nouvelle qui formait une bordure continue, d'un vert argenté, au petit Lac Gris (au pied du glacier Stanley) et au ruisseau qui en sort, 4,350 m., *Hauman* 889 ; sur les rochers au bord du glacier Alexandra, à 4,500 m., *Hauman* 891, f. *pulvinata* et à 4,650 m., *Hauman* 829.
L'espèce aurait, d'après ses auteurs, dans ses formes saxicoles, une certaine ressemblance avec la précédente.

Bryum ellipsifolium *C. Muell.* — Demaret, p. 58 ; Pflanzenfam., I, p. 390.

Versant oriental : vallée des Lacs, entre 4,000 et 4,500 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 501). — Kilimandjaro.

Bryum pallescens *Schleich.* — Demaret, p. 59.

Vallée de la Butahu, sur rochers vers 4,500 m. (Naveau 1927, p. 40 : altitude sans doute exagérée).

Bryum perspinidens *Broth.* — Demaret, p. 59.

Entre 3,300 et 3,600 m. (récolté par Scott Elliot : où ? — Brotherus 1897, p. 246).

Bryum planomarginatum *Dixon.* — Demaret, p. 59.

Pic Alexandra, autour d'une source, sur le sol, 4,650 m., *Hauman* 887 (det. Dixon) ; vallée de la Butahu, à 1,200 m. (Naveau 1927, p. 40). — Trouvé aussi en de nombreux endroits, au Kenia, à basses altitudes.

Bryum Preussii *Broth.* var. **oblongifolia** *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 59.

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, à 3,000 et 3,300 m. (Naveau 1927, p. 41 et Mildbraed, p. 155). Versant oriental : vallée de la Nyamwamba, 3,200 m. (Dixon 1938, p. 256 sub *Rhodobryum*). Volcan du Kivu (3,000-3,200 m.) et Cameroun.

Bryum stenophyllum *Dixon.* — Demaret, p. 60.

Versant oriental : vallée de la Nyamwamba, épiphyte dans la forêt d'Ericacées, 3,200 m. (Dixon 1938, p. 256).

Bryum Sellae *Negri.*

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 501).

Rhodobryum keniae *(C. Muell.) Broth.* — Demaret, p. 60; Pflanzenfam., p. 404.

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,000 m. (Mildbraed, p. 155). Kenia (1).

MNIACEAE.

Mnium rostratum *Schrad.* — Demaret, p. 61 ; Pflanzenfam., I, p. 415.

Versant oriental : en coussins denses sur le sol, à Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 502) : espèce cosmopolite (en Afrique : Kilimandjaro et Cameroun), trouvée au-dessous de 2,000 m. sur le versant occidental, vallées de la Butahu et de la Lanuri (Naveau 1927, p. 43).

(1) *R. spathulosifolium (C. Muell.) Broth.* (Pflanzenfam., I, p. 404: Ostafrika), nouveau pour le Congo, a été récolté dans la vallée de la Butahu, à 2,600 m. (*Hauman* 404) associé à *Trachypodopsis laxoalaris* Broth.

BARTRAMMIACEAE.

Bartrammia afro-itiphylla *Broth.* — Pflanzenfam., I, p. 454.

Versant oriental : sur le sol à Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 503). Kilimandjaro.

Bartrammia ruwenzoriensis *Broth.* — Demaret, p. 62 ; Pflanzenfam., I, p. 454.

Formant des tapis au lac Speke, 4,200 m., *Hauman* 844, fructifié : f. *rigida* Herzog ; col Stuhlmann, 4,200 m., *Hauman* 862[bis] ; Mont Stanley, sur les roches abruptes au flanc d'un ravin, 4,200 m., *Hauman* 845.

Récolté sur le versant oriental (?) à 3,000 m., par Scott Elliot (Brotherus 1898, p. 249). Connu du Kenia et de l'Elgon.

Philonotis plana *Dixon* et *Herzog* in Fedde Repert., XLI, p. 288 (1937).

Pic Alexandra, formant des coussinets denses autour d'une source à 4,650 m., *Hauman* 827. Espèce nouvelle.

Breutelia Stuhlmannii *Broth.* — Demaret, p. 61 ; Pflanzenfam., I, p. 474, fig. 417.

B. auronitens Negri : cf. Dixon, 1938, p. 260.

La plus belle et la plus commune, peut-être, des Mousses du Ruwenzori, formant d'immenses tapis alternant avec ceux des *Sphagnum* dans les forêts d'Ericacées, à partir de 3,000 m. et s'élevant jusqu'à 4,300 m. environ. Entre 4,000 et 4,200, elle donne au flanc des vallées une couleur dorée, là où les *Alchemilla* suffrutescents ne dominent pas, et elle lutte avec elles pour la place ; enfin elle joue un rôle important dans l'association du *Carex runssorensis*. Elle n'était jamais fructifiée en juillet-août 1932.

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, très abondant avec *Dicronoloma Billardieri*, *Hauman*, 45 bis et ter ; Mont Stanley, très abondant sur les flancs d'un ravin, à 4,200 m., *Hauman* 873 ; couronnant les touffes de *Carex runssorensis*, à 4,200 m., *Hauman* s. n°, etc. ; vallée de la Butahu, entre 3,000 et 3,600 m. (Mildbraed, p. 150 et Brotherus 1895, p. 192).

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m., et vallée des Lacs, 4,000-4,500 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 503, sub *B. auronitens*, que conservait Brotherus, Pflanzenfam., I, p. 474). — Volcan du

Kivu, entre 2,900 et 3,400 m.; récemment signalé, entre 3,000 et 4,300, pour l'Aberdare et le Kilimandjaro (Dixon, loc. cit.).

Breutelia subgnaphalea *(C. Muell.) Par.* — Demaret, p. 65; Pflanzenfam., I, p. 472.

Très abondant sur les roches humides, ainsi que dans les marécages à *Carex runssorensis*, entre 4,100 et 4,300 m., *Hauman* 877 et 863 (« ad var. *densiramcam* Negri », dét. Dixon); dans la forêt d'Ericacées, vers 3,500 m., sur le sol, avec *Peltigera dolichorrhiza*, Hauman 572bis (dét. Dixon); vallée de la Butahu entre 3,000 et 4,000 m. (Mildbraed, p. 156) et entre 3,000 et 4,500 m. (exagéré? Naveau 1927, p. 46).

Versant oriental : var. *densiramea* Negri, entre 3,800 et 4,500 m. (exagéré? Negri, Il Ruwenzori, p. 503). — Kilimandjaro, volcans du Kivu (Karisimbi, 4.200 m.).

Breutelia Theriotii *Naveau.*

Vallée de la Butahu, vers 3,000 m., parmi les *Sphagnum* (Dixon et Thériot 1942, p. 71). — Espèce très voisine de la précédente, qui paraît très variable.

ORTHOTRICHACEAE.

Zygodon erosus *Mitt.* — Demaret, p. 65; Pflanzenfam., II, p. 15.

Vallée de la Butahu, sur tronc de Senecio, vers 4,000 m. (Naveau 1927, p. 46).

La var. *circinatifolia* Thér. et Nav. (Naveau, loc. cit.) végète à 2,000 m. d'altitude. Kilimandjaro.

Zygodon fragilifolius *Broth.* — Demaret, p. 65; Pflanzenfam., II, p. 15.

Comme la précédente. — Kilimandjaro.

Zigodon hirsutus *Negri.*

Versant oriental, sur les troncs d'arbres, à Bujongolo, 3.800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 498).

Zygodon microgemmaceus *Dixon.* — Demaret, p. 66.

Versant oriental : épiphyte dans la forêt d'Ericacées (Dixon 1938, p. 253).

Zygodon Reinwardtii *(Hornsch.) A. Braun.* — Demaret, p. 66 ; Pflanzenfam., II, p. 13.
Z. argutidens Broth.

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 149, sub *Z. argutidens* que Brotherus, Pflanzenfam., II, p. 13, conserve à côté de *Z. Reinwardtii,* de Ceylan et Java).

Zygodon Reinwardtii *(Hornsch.) A. Braun* var. **ruwenzorensis** *(Thér. et Nav.) Demar.* — Demaret, p. 66.
Z. borbonicus Besch. var. *ruwenzorensis Thér.* et *Nav.*

Vallée de la Butahu, sur troncs tombés et sur les branches des Ericacées, entre 2,800 et 3,500 m. (Naveau 1927, p. 46).

Zygodon seriatus *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 67.

Vallée de la Lanuri, sur troncs d'Ericacées, entre 3,500 et 4,000 m. (Naveau 1927, p. 47). Versant oriental : sur l'écorce des arbres, Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 498, avec une « var. *diffusum* Negri », mêlée au type).

Zygodon seriatus *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 67.

Vallée de la Butahu, sur Bambous et sur troncs d'arbres, de 2,800 à 3,500 m. (Naveau 1927, p. 47).

Orthotrichum Bequaertii *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 68.

Vallée de la Butahu, sur tronc de *Senecio,* à 4,000 m. (Naveau 1927, p. 50).

Orthotrichum leptocarpum *Br.* et *Schimp.* — Demaret, p. 68.

Comme le précédent.

Orthotrichum undulatifolium *C. Muell.* — Demaret, p. 68 ; Pflanzenfam., II, p. 19.

Vallée de la Lanuri, sur troncs d'Ericacées, 4,000 m. (Naveau 1927, p. 50). Elgon, Kilimandjaro.

Macromitrium abyssinicum *C. Muell.* — Demaret, p. 68; Pflanzenfam., II, p. 30.

Vallée de la Lanuri, sur les Ericacées, 3,000 m. (Naveau 1927, p. 50). Abyssinie, Elgon.

Macromitrium fragile *Negri.*

Versant oriental : Bujongolo 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 499).

Macromitrium megalosporum *Thér.* et *Nav.* — Demaret, p. 69.

Vallée de la Butahu, épiphyte, 3,000 m. (Naveau 1927, p. 51).

HEDWIGIACEAE.

Hedwigia albicans *(Web.) Lindb.* — Demaret, p. 73; Pflanzenfam., II, p. 68.
H. ciliata (Dicks.) Ehrh.

Vallée de la Lanuri, sur rochers, 3,000 m. (Naveau 1927, p. 56, sub *H. ciliata*). Espèce cosmopolite mentionnée pour le Kilimandjaro et l'Elgon.

Hedwigia albicans *(Web.) Lindb.* var. **leucophaea** *(Br. et Schimp.) Limpr.* — Demaret, p. 73.

Comme le type.

Braunia secunda *(Hook.) Br.* et *Schimp.* — Demaret, p. 73; Pflanzenfam., II, p. 71.
Hedwigia diaphana (C. Muell.) Broth.

Vallée de la Lanuri, vers 3,000 m. et vers 4,500 m. (Naveau 1927, p. 56) ; dans la vallée de la Butahu entre 1,600 et 2,500 m. (Naveau, loc. cit. sub. *Hedwigia diaphana*). — Mexique, Bolivie, Afrique centrale et australe, Indes.

Rhacocarpus Humboldtii *(Spreng.) Lindb.* — Pflanzenfam., II, p. 75.

Mont Stanley, formant de grandes plaques sur les roches humides d'un ravin, et au bord même du ruisseau, 4,200 m., *Hauman*

879; versant congolais de la vallée des Lacs (?), 4,000-4,500 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 506).

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Negri, ibid.), vallée de la Nyamwanba (Brotherus 1897, p. 253).

Espèce polymorphe de vaste distribution en Amérique centrale et australe, Bourbon, Madagascar et qui ne semble connue pour l'Afrique continentale que du Ruwenzori. Cf. Pflanzenfam., loc. cit., où l'auteur ne spécifie pas à quelle sous-espèce appartiennent les échantillons africains.

LEUCODONTACEAE.

Antitricha curtipendula *(Hedw.) Brid.* — Pflanzenfam., II, p. 98.

Mont Stanley, sur tronc de *Senecio,* près du lac Noir, 3,800 m. *Hauman* 881, et à 4,200 m., avec *Tortula Cavalii, Hauman,* 830[bis].

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 507). — Europe, Canaries, Cap, Abyssinie. Nouveau pour le Congo belge.

Antitricha kilimandsharica *Broth.* — Demaret, p. 74; Pflanzenfam., II, p. 98.

Mont Stanley, très commun sur les troncs de *Senecio* à 4,200 m. *Hauman* 880, det. Dixon; sous les *Helichrysum,* au pic Margharita, à 4,450 m., *Hauman* 884 (« forma intermedia, ad *A. curtipendulam* vergens »: det. Herzog). — Kilimandjaro, Elgon, volcans du Kivu.

Observation. — Il s'agit sans doute d'une seule espèce : Negri affirmait l'identité des échantillons africains fructifiés avec les européens, mais Brotherus, Pflanzenfam., loc. cit., maintient les deux espèces, ne citant que la seconde pour l'Afrique centrale.

NECKERACEAE.

Neckera subplatyantha *Broth.* — Demaret, p. 77; Pflanzenfam., II, p. 185.

Vallée de la Butahu, sur troncs d'Éricacées, 3.500 m. (Mildbraed, p. 162).

Thamnium Hildebrandtii *C. Muell.*

Vallée de la Butahu, avec *Plagiochila cricicola*, forêt d'Éricacées, 3,400 m., *Hauman* 48 a. Brotherus, in Pflanzenfam., II, p. 200, sub *Porothamnium*, mentionne l'espèce pour l'Afrique orientale et méridionale. Paraît nouvelle pour le Congo.

AMBLYSTEGIACEAE.

Drepanocladus uncinatus *(Hedw.) Warnst.* — Pflanzenfam., II, p. 343.

Mont Stanley, mêlé avec *Breutelia* et *Campylopus*, entourant les touffes de *Carex*, 4,200 m., *Hauman*, s. n. (det. Demaret). Espèce de très vaste distribution (Europe, Asie, Amérique septentrionale et méridionale, Australie) non mentionnée pour l'Afrique.

BRACHYTECIACEAE.

Brachytecium implicatum *(Hornsch.) Jaeg.* — Demaret, p. 84; Pflanzenfam., II, p. 361.

Vallée de la Butahu, forêt d'Éricacées, 3,000-3,500 m. (Mildbraed, p. 171) et aussi à 2,700 m. (Brotherus 1895, p. 214). — Afrique australe, Kenia, volcans du Kivu.

Brachytecium ramicola *Broth.* — Demaret, p. 84; Pflanzenfam., II, p. 362.

Comme le précédent (Mildbraed, p. 172).

Brachytecium Roccatii *Negri.*

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 508) (1).

PLAGIOTHECIACEAE.

Plagiothecium Mildbraedii *Thér.* — Demaret, p. 88; Pflanzenfam., II, p. 403.

(1) Signalons ici *Eurhynchium africanum* Herzog, Fedde, Repert. XLI, p. 288 (1937), espèce nouvelle formant des tapis sur le sol dans des cultures abandonnées, à Kalongé, 2,200 m. Hauman 69.

Vallée de la Butahu, entre 3,300 et 3,500 m. (Mildbraed, p. 170). Signalé au Karisimbi (1).

P. Alluaudii Thér. (Pflanzenfam., II, p. 403) du versant oriental (?), leg *Alluaud*, est décrit par Thériot sans indication d'altitude ni de lieu (Thériot, Bull. Mus. Paris, XXX, p. 245, 1924).

SEMATOPHYLLACEAE.

Sematophyllum alticaule *Dix. et Thér.*

Vallées de la Butahu et de la Lanuri, à 3,000 et 3,500 m. sur troncs d'Éricacées (Dixon et Thériot, 1942, p. 77).

Acrosporium incrassatum *Dix. et Thér.*

Vallée de la Butahu, sur troncs d'*Erica* (Dixon et Thériot, 1942, p. 79).

HYPNACEAE.

Hypnum cupressiforme *L.* — Demaret, p. 91; Pflanzenfam., II, p. 454.

Vallée de la Butahu et versant occidental du mont Stanley : très commun de 2,800 à 4,650 m. : sur le sol, associé à *Sticta limbata*, 2,800 m., *Hauman* 52; sur *Helichrysum Stuhlmannii*, à 4,100 m., *Hauman* 878; sur le sol sous *Alchemilla Bequaertii*, à 4,300 m. et à 4,400 m. *Hauman* 876 et 872. Ces exemplaires sont notés par Herzog comme « ad var. *Hoehnelii* (C. Muell.)... vergens » : il s'agit sans doute de *Cupressina Hoehnelii* C. Muell., considéré par Brotherus, Pflanzenfam. loc. cit., comme synonyme.

Versant oriental : épiphyte à Bujongoloo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 508, sub *Stereodon Hoehnelii* C. Muell.).

Espèce cosmopolite, signalée pour le Kilimandjaro et la région des volcans.

(1) Ici devrait se placer *Sematophyllum brachytheciforme* (C. Muell.) Broth., Pflanzenfamilien II, p. 432 du Cameroun, nouveau pour la Colonie : épiphyte sur Bambou, avec *Lejeunea isomorpha* Steph., à Kalongé, 2,200 m., *Hauman* 901 (det. : Dixon).

HYLOCOMIACEAE.

Hylocomium proliferum *(L.) Lindb.* — Demaret, p. 94; Pflanzenfam., II, p. 487.

Mont Stanley, vallée du lac Noir, sous le tapis d'*Alchemilla geranioides* vers 4,000 m., *Hauman* 882; col Stuhlmann, 4,200 m., *Hauman* 883 f. *simplicior* Herzog). — Espèce cosmopolite, non signalée pour l'Afrique équatoriale par Brotherus, mais connue pour le Karisimbi, à 3,600 m.

Hylocomium proliferum *(L.) Lindb.* var. **alpinum** *Schlieph.*

Vallée de la Butahu, vers 3,800 m. (Mildbraed, p. 168).

POLYTRICHACEAE.

Catharinaea Cavallii *Negri.* — Demaret, p. 94.

Versant oriental : près de Bujongolo, 3,800 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 504).

Espèce retrouvée au Mikeno, à 3,100 m. Brotherus, Pflanzenfam., II, p. 494, ne mentionne aucun *Catharinaea* pour l'Afrique équatoriale.

Pogonatum aloïdes *(Hedw.) Pal.* — Demaret, p. 94; Pflanzenfam., II, p. 506.

Vallée de la Butahu, sur le sol dans la forêt d'Éricacées à 2,900 m. (Mildbraed, p. 157). — Espèce de très vaste distribution (Canaries, Caucase, Himalaya, Ceylan), qui ne paraît connue que du Ruwenzori en Afrique tropicale.

Polytrichum cupreum *Negri.*

Versant oriental : au pied du Mont Stanley, à 4,000 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 505). — L'espèce que l'auteur dit voisine de *P. piliferum* n'a plus été signalée.

Polytrichum Hoehnelii *C. Muell.* — Demaret, p. 95; Pflanzenfam., II, p. 514.

Vallée de la Butahu, vers 3,100 m. (Brotherus 1895, p. 193). — Elgon, Kilimandjaro.

Polytrichum Hoehnelii *C. Muell.* — Demaret, p. 95; Pflanzenfam., II, p. 515.

P. nanoglobulus C. Muell. (d'après Dixon 1938, p. 219).

Extrêmement commune entre 3,900 et 4,500 m., mais par taches isolées : bords de la rivière Kéréré, par petites touffes dans le tapis de grandes mousses, dans un bois de *Philippia*, 3,900 m. *Hauman* 837, fruct.; pied du pic Alexandra, peu abondant sur roches nues, à 4,250 m. *Hauman* 832 (f. *atrata* Herzog) ; sur une crête rocheuse à 4,300 m. *Hauman* 839, fruct.; abondant près du lac Gris, à 4,350 m. *Hauman* 836, fruct.; rare dans les fentes des rochers, près du glacier Alexandra, 4,500 m. *Hauman* 840; pré alpin à 4,400 m., entre les *Alchemilla Bequaertii*, *Hauman* 837 (f. *flaccida* Herzog) ; vallée de la Butahu entre 3,100 et 3,800 m. (Brotherus 1895, p. 193, sub *P. nanoglobulus).*

Versant oriental, vallée de la Nyamwamba, 3,200 m. (Dixon, loc. cit.).

Espèce cosmopolite (Europe, Asie, les deux Amérique), non signalée pour l'Afrique continentale par Brotherus (Pflanzenfam., loc. cit.), mais il y indiquait la probable synonymie de *P. nanoglobulus* du Kilimandjaro. Connu aussi du Karisimbi, 3,840 m.

Polytrichum pungens *C. Muell.* — Demaret, p. 95; Planzenfam., II, p. 514.

Versant oriental : sur le sol, dans la forêt, vers 3,000 m., 3,800 m. et dans la vallée des Lacs, 4,000-4,500 m. (Negri, Il Ruwenzori, p. 505). Volcan du Kivu, Kilimandjaro (1).

B. — **Hepaticae.**

MARCHANTIACEAE.

Marchantia polymorpha *L.*

Bords du lac Noir, entre les herbes, 3,800 m., *Hauman* 893, juillet 1932, fruct.

Marchantia Cagnii Gola, *M. papyracea* Gola, *M. Sellae* Gola, du versant oriental, Bujongolo 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori,

(1) Engler in *Pflanzenwelt Afrikas* V, p. 317 (1925) mentionne pour le versant occidental de l'étage sous-alpin un « *Polytrichum Stuhlmannii* » dont il n'a pas été possible de trouver trace.

pp. 511-512), n'ont plus été retrouvées ni mentionnées. *M. planiloba* Steph. récolté par Stuhlmann, est mentionné sans altitude (Stephani, 1895, p. 304). Il en est de même de *Riccia runssorensis* Steph. (Spec. Hepat., I, p. 22) récolté par Scott Elliot.

PTILIDIACEAE.

Herberta dicrana *(Tayl.) Gola.*

Versant oriental, sans altitude (leg. *Stuhlmann :* Stephani 1895, p. 307 sub *Schisma,* et Gola, Il Ruwenzori, p. 524).
Versant oriental : Bujongolo 3,800 m. (Gola, ibid.).

Herberta lobata *(Steph.) Demar.*

Vallée de la Butahu, 3,300 m. (Mildbraed, p. 126, sub *Schisma).*

Herberta Stuhlmannii *(Steph.) Demar.*

Mont Stanley, formant des taches rouges sur les roches humides d'un ravin à 4,200 m., *Hauman* 848, (« forma *alpina, atropurpurea,* mod. *pachyderma* » Herzog) ; sous les *Sphagnum,* vallée de la Butahu, 3,600 m. (Mildbraed, p. 127).

Isotachys conistipula *Steph.*

Mont Stanley, au bord même d'un ruisseau, à 4,200 m., *Hauman* 853, juillet 1932.— Récolté au Ninagongo et au Karisimbi, vers 3,400 m. (Mildbraed, p. 125).

LEPIDOZIACEAE.

Bazzania convexa *(Thunb.) Gola.*

Vallée de la Butahu, 3,800 m. (Stephani 1895, p. 308, sub *Pleuroschisma* et Spec. Hepat., II, p. 534, sub *Mastigobryum*). — Kilimandjaro, Madagascar, Afrique australe, îles Mascareignes et détroit de Magellan.

Bazzania laxifolia *(Steph.) Demar.*

Mastigobryum laxifolium St.

Mont Stanley, sur les roches humides au flanc d'un ravin, avec *Campylopus substramineus,* à 4,300 m., *Hauman* 897[bis] et à

4,200 m., *Hauman* 869[bis]; dans le tapis dense de *Campylopus substramineus* entourant les touffes de *Carex runssorensis, Hauman* 869[bis] (f. *flaccida* Herzog). Signalé pour les forêts d'Éricacées, vallée de la Butahu, 3,300 m. (Mildbraed, p. 119).

Bazzania Roccatii *Gola.*

Versant oriental; Bujongolo, 3,800 m., sur écorces (Gola, Il Ruwenzori, p. 522).

Blepharostoma Cavallii *Gola.*

Versant oriental : Bujongolo, 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 523).

Lepidozia carnosa *Steph.*

Vallon de la Kéréré, sur tronc de *Philippia*, à 3,800 m., avec *Plagiochila colorata*, *Hauman* 868[bis] : f. *minor* Herzog; sur les roches humides d'une ravine avec *Bazzania laxifolia*, à 4,200 m., *Hauman* 894[bis]. Connu pour le Karisimbi.

Lepidozia cupressina *(Sw.) Lindenb.*

Versant oriental : forêt d'Éricacées, sur les troncs (Gola, Il Ruwenzori, p. 523).

Lepidozia hyalina *Steph.*

Vallée de la Butahu, forêt d'Éricacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 121).

Lepidozia irregularis *Steph.*

Vallée de la Butahu, forêt d'Éricacées, à 3,400 m. (Mildbraed, p. 120).

Lepidozia lacerata *Steph.*

Comme la précédente.

Lepidozia quinquefida *Steph.*

Comme la précédente (Mildbraed, p. 123).

Lepidozia Stuhlmannii *Steph.*

Vallée de la Kéréré, entre les racines des *Philippia* arborescents. *Hauman* 875. Trouvé par Stuhlmann dans les « Hochmoor ». (Stephani 1895, p. 308; Mildbraed, p. 122).

CEPHALOZIELLACEAE.

Cephaloziella vaginans *Steph.*

Sol tourbeux de la forêt d'Éricacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 119).

EPIGONIANTHACEAE.

Anastrophyllum calcaratum *Steph.*

Vallée de la Kéréré, formant avec *Campylopus substramineus* des coussins denses sur les troncs de *Philippia*, 3,800 m. *Hauman* 892; vallée de la Butahu, sous les Ericacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 116).

Anastrophyllum Gambaragarae *Gola.*

Versant oriental : Bujongolo 3.800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 516).

Anastrophyllum grossitextum *Steph.*

Vallée de la Butahu, 3,300 m. (Mildbraed, p. 114).

Chandonanthus giganteus *Steph.* (1).

Vallée de la Butahu, très abondant, couvrant le bas des troncs des Éricacées d'épais coussins rougeâtres, vers 3,200 m. *Hauman* 50; au même endroit (Mildbraed, p. 124).

Espèce remarquable dont les tiges robustes atteignent 25 cm. de long.

Chandonanthus quadrifidus *Steph.*

Vallon de la Kéréré, formant des coussins bruns sur les troncs

(1) Le genre *Chandonanthus* ne figure pas dans le Système des Hépatiques de Buch, Ewans et Verdoorn. Il est placé ici, d'après Verdoorn, *Manual of Bryology*, p. 423.

de *Philippia*, 3,900 m. *Hauman* 874, fruct. — Vallée de la Butahu, 3,300 m. (Mildbraed, p. 125). Signalé pour le Karisimbi, à 3,400 m. (1).

Sphenolobus perigonialis *(Taylor) Steph.*

Versant occidental des monts Baker et Stanley, entre 4,000 et 4,500 m. et jusque 5,000 m. (?) (Gola, Il Ruwenzori, p. 517) ; versant oriental, Bujongolo, 3,800 m. (Gola, ibid.). Espèce de Tasmanie et de la Nouvelle-Zélande.

Sphenolobus *sp.*

En mélange avec *Leptodiontopsis fragilifolia*, *Plagiochila subalpina*, *Mielichhoferia* sp., *Lophocolea* sp. et *Metzgeria* sp. sur les parois rocheuses d'un ravin, à 4,200 m. *Hauman* 851 p. p.

Cette détermination confirme la présence en Afrique équatoriale, du genre *Sphenolobus*.

HARPANTHACEAE.

Lophocolea armatistipula *Steph.*

Vallée de la Butahu, 3,300 m. (Mildbraed, p. 118).

Lophocolea Cagnii *Gola.*

Versant oriental : abondant à Bujongolo, forêt d'Éricacées à 3,800 m. (trouvé aussi à 2,600 m. : Gola, Il Ruwenzori, p. 221).

Lophocolea hirta *Steph.*

Versant oriental, sur le thalle d'un Lichen, Bujongolo 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 221). Espèce du Brésil, douteuse pour le Ruwenzori (2).

(1) *Ch. hirtellus* (Web.) Mitt., espèce cosmopolite (Amérique australe, Océanie, Madagascar, Usambara, Cameroun, etc.) est signalée par Stephani, *Sp. Hepat.* III, p. 643, sans altitude ni collecteur, pour le Ruwenzori.

(2) *Lophocolea Scott-Elliotii* Steph. « Ruwenzori », sans altitude, Stephani, *Sp. Hepat.* III, p. 172.

PLAGIOCHILACEAE.

Plagiochila Aloysii-Sabaudiae *Gola.*

Versant oriental : abondant sur le sol, à Bujongolo 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 519).

Plagiochila attenuata *Steph.*

Vallée de la Butahu, forêt d'Éricacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 114).

Plagiochila colorans *Steph.*

Vallée de la Butahu, abondant sur troncs d'Éricacées, à 3,800 m., formant de grosses touffes, tiges de 15 à 18 cm. de long, *Hauman* 868 ; sur troncs, vers 3,400 m. *Hauman* 46 (f. *minor* Herzog ; Mildbraed, p. 114).

Plagiochila ericicola *Steph.*

Vallée de la Butahu, formant d'épais tapis dans la forêt d'Éricacées, vers 3,200 m., *Hauman* 49 (f. *pachyderma* Herzog) et *Hauman* 48 (f. *mesoderma* Herzog). Récolté au même endroit par Stuhlmann, à 2,700 m., et Mildbraed à 3,500 m. (Mildbraed, p. 116). Tiges dressées, ramifiées, atteignant 35 et 40 cm de haut.

Plagiochila Haumanii *Herzog* in Fedde Repert., XLI, p. 285 (1937).

Vallée de la Butahu, à 3,150 m., dans une touffe d'*Elaphoglossum* épiphyte, *Hauman* 47.

Plagiochila laevifolia *Gola.*

Versant oriental : au pied des monts Baker et Stanley, vers 4,000 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 518).

Plagiochila mauritiana *Nees.*

Versant oriental, sur écorces, à Bujongolo 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 518). Espèce de l'île Maurice et de Madagascar.

Plagiochila ruwenzoriensis *Steph.*

Vallée de la Butahu, forêt d'Éricacées, 3.300 m. (Mildbraed, p. 117).

Il existe en outre un *Plagiochila runssorensis* Steph.. (Bot. Jahrb., XX, p. 311, 1895), basé sur un échantillon recueilli par Stuhlmann à 2.700 m. et retrouvé par moi, en épiphyte, à 2,200 m. d'altitude, *Hauman* 67 p. p., det. Herzog, et un *Pl. ruwenzoris Steph.*, Spec. Hepat., VI, p. 205, du Ruwenzori, sans altitude, leg. *Dogget.*

Plagiochila subalpina *Steph.*

Mont Stanley, sur les flancs d'un ravin à 4,200 m., avec *Metzgeria recurva, Hauman* 898 (1).

TRIGONANTHACEAE.

Cephalozia sp.

Mont Stanley, sur les pierres au bord même d'un torrent, 4,200 m., *Hauman* 895.

LEJEUNEACEAE.

Diplaziolejeunea runssorensis *Steph.*

Vallée de la Butahu, à 3,300 m. (Stephani, Engl. Bot. Jahrb., XX, p. 318 (1895).

Euosmolejeunea Montagnei *Steph.*

Vallée de la Butahu, sur écorces dans la forêt d'Éricacées, 3,300 m. (Stephani, Bot. Jahrb., XX, p. 318 (1895).

Microlejeunea ovistipula *Steph.*

Vallée de la Butahu, 3,500 m. (Mildbraed, p. 131).

Omphalanthus renistipulus *Steph.*

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,300 m. (Mildbraed, p. 131).

(1) *Plagiochila dsaggana* Steph. (du Kilimandjaro, Usambara, Madagascar, etc.), *Pl. crispicrista* Steph. et *Pl. rubricaulis* Steph. sont signalés par Stephani, sans indication d'altitude, ni de lieu.

Ptychocoleus convexus *(Steph.) Steph.*

Vallée de la Butahu, sur écorces, à 3,500 m. (Stephani, Sp. Hepat., V, p. 23; Mildbraed, p. 128, sub *Acrolejeunea).*

FRULLANIACEAE.

Frullania longirostris *Steph.*

Vallée de la Butahu, 3,500 m. (Mildbraed, p. 132; Stephani, Engl. Bot. Jahrb., XX, p. 314 (1895), sans altitude).

DILAENACEAE.

Symphyogyna Aloysii-Sabaudiae *Gola.*

Versant oriental : assez fréquent à Bujongolo, 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 314).

Symphyogyna Sellae *Gola.*

Comme la précédente (1).

(1) *S. spinosa* Lind. et Gott. récolté par Scott Elliot, sans altitude (Gola, loc. cit., p. 531).

METZGERIACEAE.

Metzgeria latifrons *Steph.*

Vallée de la Butahu, forêt d'Ericacées, 3,500 m. (Mildbraed, p. 111).

Metzgeria recurva *Steph.*

Mont Stanley, abondant dans les anfractuosités des rochers à 4,200 m., *Hauman* 896, (f. *major* Herzog).

Metzgeria ruwenzoriensis *Gola.*

Versant oriental : sur les tronc d'Ericacées, à Bujongolo, 3,800 m. (Gola, Il Ruwenzori, p. 513).

BIBLIOGRAPHIE.

BROTHERUS, V. F. — Musci africani in *Engl., Bot. Jahrb.*, XX, p. 176 (1895) et *Ibid.*, XXIV, p. 232 (1898).

BROTHERUS, V. F. — Musci in *Mildbraed, Wiss. Ergebn. Deut. Zentr.-Afr.-Exped. 1907-1908*, II, p. 136 (1911).

BROTHERUS, V. F. — Musci in *Engl., Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, 2te Auflage, IX Band, vol. I (1924) et vol. II (1925).

DEMARET, F. — Prodrome des Bryophytes du Congo belge et du Ruanda-Urundi, I Musci. *Bull. Jard. Bot. État, Brux.*, XVI, pp. 21-104 (1940).

DIXON, H. N. — Tropical East African Mosses. *Journ. of Bot.*, LXXVI, pp. 217-228 et 249-261 (1938).

DIXON, H. N. et THÉRIOT, I. — Mousses du Congo belge et du Ruwenzori. *Mélanges bryologiques et lichénologiques*, Paris 1942, pp. 67-80.

GOLA, G. — Hepaticae in *Pr. L. A. di Savoia, Il Ruwenzori, parte scientifica*, I, pp. 511-535 (1909). — Voir aussi *Ann. di Botanica*, VI (1907).

HERZOG, TH. — Neue Bryophyten vom Ruwenzori..., *Fedde Repert.*, XLI, pp. 285-288 (1936).

NAVEAU, R. — Musci Bequaertii I. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LX, p. 11 (1927).

NEGRI, G. — Musci in *Pr. L. A. di Savoia, Il Ruwenzori, parte scientifica* I, pp. 485-510 (1909). Voir aussi *Ann. di Botanica*, VII, p. 161 (1909).

STEPHANI F. — Hepaticae africanae in *Engl. Bot. Jahrb.*, XX, pp. 299-321 (1895).

STEPHANI, F. — Hepaticae in *Mildbraed, Wiss. Ergebn. Deut. Zentr.-Afr.-Exped. 1907-1908*, II, p. 110 (1914).

STEPHANI, F. — Species Hepaticarum, I à VI (1900-1924).

WARNSTORF, C. — Sphagnaceae in *Engl. Pflanzenreich*, Heft 51 (1911).

HENDRICXIA DUVIGN.
NOUVEAU GENRE
DE PARMÉLIACÉES
DES MONTAGNES ÉQUATORIALES

PAR

P. DUVIGNEAUD.

En examinant le matériel récolté en 1938 au mont Kahusi (Congo Belge) par Fred. L. Hendrickx, nous avions remarqué de beaux échantillons d'un Lichen fruticuleux jaunâtre que nous croyions pouvoir attribuer à une espèce nouvelle du genre *Ramalina* : le thalle est découpé en bandes régulières, étroites, allongées, abondamment ramifiées, canaliculées, comme chez *Ramalina calicaris* Fr. et *R. canaliculata* Tayl.

L'étude anatomique des échantillons en question ne nous a pas permis de maintenir ce point de vue : il n'y a pas, comme chez les *Ramalina*, un épais tissu mécanique cortical plus ou moins découpé en fibres et composé d'hyphes épaissies et conglutinées ; le cortex est mince et paraplectenchymateux ; au lieu de se présenter comme une masse amorphe parcourue ça et là de fins canalicules, comme cela s'observe chez les *Ramalina*, il apparaît comme formé de une à deux couches de cellules à membranes épaissies et brunies.

Ceci rapproche les échantillons du mont Kahusi de certaines espèces du genre *Cetraria*, spécialement de *Cetraria nivalis* (L.) Ach. et de *C. cucullata* (Bell.) Ach., qui ont un thalle jaune plus ou moins découpé en lanières canaliculées. Ils en diffèrent toutefois nettement par la surface lisse et unie sur les deux faces, par le thalle plus grand à lobes beaucoup plus allongés, par la consistance coriace, et par les extrémités simplement bifurquées en deux pointes obtuses ; chez les *Cetraria*, les extrémités sont toujours irrégulièrement déchiquetées-frisées.

Mais ce qu'il y a de plus caractéristique dans les échantillons du Kahusi est la présence à l'intérieur du thalle d'un axe cartilagineux compact qui le remplit presque entièrement, ne laissant qu'une mince bande de tissu médullaire à gonidies coïncée contre le cortex : cette zone gonidiale n'existe qu'à la face dorsale, sous le cortex supérieur ; ventralement, le cortex est appliqué contre l'axe dont il n'est séparé que par quelques lacunes aérifères peu nombreuses. Ceci réalise dans l'ensemble une structure cartilagineuse compacte, qui rend le thalle coriace et peu cassant (chez les *Cetraria*, le thalle est cassant à l'extrême).

La localisation de la zone gonidiale à la face supérieure nous oblige à placer les échantillons étudiés dans la famille des Parméliacées (structure dorsiventrale), les Usnéacées ayant une zone gonidiale développée tout autour (sur les deux faces quand le thalle est aplati).

A cause de l'existence d'un axe cartilagineux, et à cause de l'aspect particulier, régulier et coriace, du thalle, nous avons créé pour ces échantillons un genre nouveau, que nous avons dédié au récolteur Fred. L. Hendrickx. Le genre *Hendrickxia* se place dans la famille des Parmeliacées, à côté des genres *Cetraria* et *Parmelia*, à la limite avec la famille des Usneacées ; sa structure est intermédiaire entre celle des *Cetraria* et celle des *Ramalina* ; les échantillons que nous en possédons sont stériles.

Tout récemment, en parcourant les fardes de Lichens indéterminés de l'herbier du Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles, nous avons trouvé des échantillons récoltés par Bové sur un des sommets de la Cordilière du Pérou, et qui appartiennent indiscutablement au genre *Hendrickxia*, mais à une espèce différente de celle du Kahusi. Ici, le thalle est condensé comme chez les *Cetraria*, mais les extrémités bifurquées en pointes obtuses et la présence d'un axe cartilagineux central caractérisent le genre *Hendrickxia*. Le thalle, qui a la même couleur jaune pâle avec la même tendance à se violacer que celui de l'espèce du Kahusi, est également stérile, mais certains lobes portent de nombreux pycnides ; ceux-ci sont inclus et distribués sur toute la surface, ce qui nous écarte du genre *Cetraria* (où ils sont marginaux et portés sur des éminences du thalle) et nous rapproche du genre *Parmelia*. Les conidies naissent sur des fulcres en baïonnettes, qui caractérisent la famille des Parmeliacées.

Au point de vue chimique, il est intéressant de constater que l'espèce du Kahusi, *Hendrickxia pseudoreticulata* Duvign. et celle

du Pérou, *H. alcicornis* Duvign., contiennent toutes deux de l'acide usninique, de l'atranorine, et une substance indéterminée donnant avec la p. phénylènediamine une réaction colorée orangée.

HENDRICKXIA *Duvign.* gen. nov.

Thallus fruticulosus vel subfoliaceus, undique corticatus et pallido-luteus sed per locos violascens, solidus coriaceus, evernii- vel cetrariiformis, in *lobis* dissectus complanatis, repetiter dichotome ramosis, angulo ramificationum lato subrecto, dorsaliter canaliculatis, marginibus subparallelis et integris, extremitatibus subplanis et obtuse bifurcatis, non dissecto-crispatis sicut in *Cetraria* genere; *thallus* nec ciliatus, nec rhizinosus verrucosusve, nec cyphellatus, substrato affixus basi loborum. *Stratum corticale* paraplectenchymaticum, ex hyphis magis pachydermaticis compositus. *Stratum gonidiale* solum dorsaliter evolutum, angustum, continuum, compactum; *gonidia* protococcoidea. *Stratum medullare* axim cartilagineum centralem formans, fere totam massam thalli occupantem, hyphis crassis, pachydermatis, parallelibus longitudinaliter conglutinatis compositum. *Apothecia* non visa.

Pycnidia nigra, sphaerica, inclusa; *fulcra* endobasidialia, « baïonnettiformia »; *pycnoconidia* cylindrica elongata.

Thallus acidum usninicum continet.

Species typica : Hendrickxia pseudoreticulata Duvign.

Distributio : Genus adhuc cognitum in montibus regionum aequatorialium Africae et Americae meridionalis.

Les caractéristiques principales du genre sont :

1. la consistance coriace du thalle, qui est canaliculé *dorsalement.*

2. *l'axe cartilagineux* compact occupant presque tout le volume du thalle.

3. la zone gonidiale étroite, compacte et bien limitée, coïncée entre le cortex supérieur et l'axe cartilagineux.

4. le cortex mat et finement fendillé transversalement (examen au binoculaire !) à la face supérieure (dorsale), un peu brillant et intègre à la face inférieure.

5. l'absence de rhizines, cils et pseudocyphelles.

La symétrie dorsiventrale très accusée (limitation des gonidies à la face dorsale), et la forme en baïonnettes des fulcres endobasi-

diaux font ranger le genre *Hendrickxia* dans la famille des Parméliacées, près des genres *Cetraria* et *Parmelia*.

Outre les caractères énumérés plus haut, *Hendrickxia* se distingue de *Cetraria* par ses pycnides inclus. Il se rapproche par l'aspect extérieur de certaines espèces de la section *Everniiformes* du genre *Parmelia* (par exemple, l'aspect de *Hendrickxia pseudoreticulata* Duvign. est très voisin de celui de *Parmelia americana* Mont. ou de *P. Kamtschadalis* (Ach) Eschw., espèce très répandue sous les tropiques) ; il en diffère, en plus des caractères anatomiques précités, par son thalle concolore sur les deux faces et dépourvu de rhizines en dessous, et de cils sur les bords.

Un caractère important est la canaliculation du thalle. Chez *Hendrickxia* et chez *Cetraria*, le thalle est canaliculé dorsalement, c'est-à-dire que les gonidies sont accumulées à la face concave ; chez *Parmelia* sect. *Everniiformes*, le thalle est canaliculé ventralement, la couche gonidiale étant au niveau de la face convexe.

Hendrickxia présente aussi des analogies avec le genre *Ramalina* de la famille des Usnéacées (*Hendrickxia pseudoreticulata* a l'aspect d'un *Ramalina*). La couleur jaune pâle avec passages au brun et au mauve, qui différencie les *Hendrickxia* d'avec les *Cetraria* (jaune vif) et les *Parmelia* (jaune vert), est exactement celle qu'on observe chez certains échantillons de *Ramalina farinacea* Ach.

Distribution. — Le genre *Hendrickxia* se compose actuellement de deux espèces : *H. pseudoreticulata* Duvign. et *H. alcicornis* Duvign., trouvées toutes deux au sommet de montagnes voisines de l'équateur ; *H. pseudoreticulata* au Mont Kahusi (Congo Belge), altitude 3300 m., 3° lat. S ; *H. alcicornis* au Cerro de Pasco (Pérou), altitude 4000 m., 11° lat. S.

La révision d'échantillons exotiques des genres *Cetraria* et *Parmelia* permettra probablement de compléter cette distribution et de découvrir de nouvelles espèces.

Clavis specierum generis *Hendrickxiae*.

1. Thallus subpendulus, laxiusculus ; lobi elongati (6-8 cm), sat angusti, everniae-formes : ramificationes longae, angulo recto, reticulatim imbricatae. . . 1. *H. pseudoreticulata*.
2. Thallus suberectus, caespitosus ; lobi breves (± 2 cm), condensati, subfoliacei platysmaeformes, ramificationibus brevibus et truncatis alternatim dextra et sinistra lobi principalis emittis alcicorniformes . . . . . 2. *H. alcicornis*.

1. Hendrickxia pseudoreticulata *Duvign.* sp. nova. — Fig. 23.

Thallus subpendulus, laxiusculus, undique corticatus levis pallidoluteus per loco violascens, erhizinosus, eciliatus, nec sorediosus nec isidiosus, everniiformis, in *lobis* dissectus angustis (3-4 mm latis, in basi latiores), elongatis (6-8 cm longis) dorsaliter magis canaliculatis, a basi ad apices leviter et regulariter attenuatis, perregulariter dichotome ramosis, angulo ramificationum plus minusve recto, ramificationibus elongatis et reticulatim imbricatis, nonnunquam plus minusve anatomisis, *extremitatibus* obtusotruncatis, saepe bifurcatis in duobus brevibus acuminibus obtusis applanatis divaricatis. *Zona gonidialis* compacta et angusta undique latitudine aequalis. *Axis cartilagineus* compactus, elacunosus.

Apothecia et *pycnidia* ignota.

Reactiones thalli: K + luteus, P + aurantiacus. *Thallus* leviter amaro gustu acidum usininicum, atranorinam, et materiam alteram incognitam continet.

Typus. — In Herbario Instituti Botanici Universitatis Bruxellensis.

Cotypus. — In Herbario Horti Botanici Bruxellensis.

Locus classicus. — In montis Kahusi cacumine, legit F. Hendrickx.

Caractères morphologiques (fig. 23, 1).

L'aspect extérieur (lobes étroits, allongés, ramifiés dichtomiquement, progressivement et régulièrement rétrécis depuis la base (qui peut avoir 7-8 mm de largeur), à extrémités bifurquées en deux pointes larges, obtuses et divariquées) est très semblable à celui de certains *Parmelia* de la section *Everniiformes* (*Parmelia americana* Mont., *P. Kamtschadalis* (Ach.) Eschw.) ; mais l'angle des ramifications est beaucoup plus obtus (± 90°), et les tronçons allongés des ramifications s'imbriquent et se recoupent en une sorte de réseau très caractéristique ; il arrive que les lobes se soudent aux points de croisement. De plus, la couleur jaune due à l'acide usninique ne se retrouve pas dans la section *Everniiformes* du genre *Parmelia*.

Certains lobes jeunes du thalle sont très fortement canaliculés, et parfois, les deux marges se joignent en une sorte de cylindre plus ou moins tordu.

Caractères anatomiques (fig. 23, 2 et 3).

Epaisseur du thalle : ± 200 μ ; un peu dilaté aux marges.
Cortex supérieur brun jaune, 20 μ d'épaisseur, paraplectenchy-

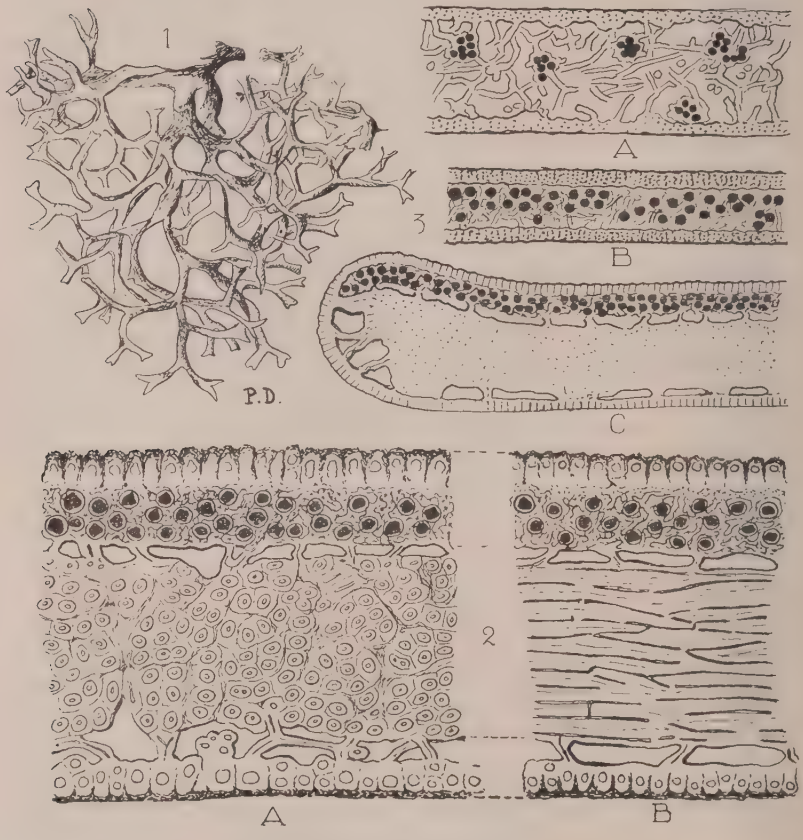

Fig. 23. — *Hendrickxia pseudoreticulata* Duvign.

1. Aspect du thalle (× 1/2).
2. Coupe du thalle : A transversale ; B longitudinale (× 250).
3. Anatomie comparée de *Cetraria* et *Hendrickxia*. Coupes transversales du thalle : A de *Cetraria nivalis* (L.) Ach. ; B de *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach. ; C de *Hendrickxia pseudoreticulata* Duvign. En A et B, zone gonidiale mal délimitée ; pas d'axe cartilagineux (× 100).

mateux subpalissadique, composé d'hyphes pachydermates de 6-8 μ d'épaisseur disposées sur 1 rang (rarement 2 rangs) ; l'extrémité de ces hyphes est plus ou moins libre, ce qui donne au cortex

une consistance légèrement papilleuse, qui communique à la surface dorsale du thalle son aspect mat caractéristique. Nombreux granules bruns d'acide usninique à l'extrémité et entre les cellules.

Zone gonidiale mince (± 35 μ) compacte, continue, d'épaisseur sensiblement égale partout, composée d'un magma d'hyphes peu distinctes très incrustées et de gonidies protococcoïdes de 8 à 10 μ de diamètre.

Axe cartilagineux médullaire compact, composé d'hyphes pachydermates de 6 à 8 μ de diamètre, parallèles, ramifiées, anastomosées, longitudinalement conglutinées dans une gelée épaisse. Cette structure est exactement semblable à celle de l'axe cartilagineux des *Cladonia*, ou du tissu mécanique des *Ramalina*. L'axe est séparé de la zone gonidiale et du cortex inférieur par des lacunes très aplaties.

Cortex inférieur paraplectenchymateux hyalin, composé de 1-2 assises de cellules hyphiques pachydermates de 8-10 μ d'épaisseur ; limité à l'extérieur par une épaisse couche de granules bruns d'acide usninique.

Caractères chimiques.

1. *Réactions du thalle :* K + jaune, K (Ca) + (+), P + jaune → orangé.
   La réaction de la paraphénylènediamine est surtout sensible aux extrémités des lobes ; les parties plus âgées donnent une réaction jaune pâle.
2. *Goût* légèrement amer.
3. *Etude microchimique.*
   a. L'extraction au benzène donne de grandes quantités d'*acide usninique.*
   b. L'extraction à l'acétone donne un résidu très abondant, qui contient encore de grandes quantités d'aiguilles d'acide usninique. Ce résidu est cristallisé dans le liquide G E d'Asahina ; on obtient des aiguilles, scies, ou bâtonnets jaunes d'acide usninique, et de courts prismes avec macles en X d'*atranorine*. Aux extrémités des bâtonnets d'acide usninique se développent des arborescences d'aiguilles courbes jaunâtres (voir fig. 24, 4 C), qui sont des cristaux mixtes d'acide usninique et d'une autre substance indéterminée qui pourrait bien être l'acide psoromique, ce qui expliquerait la réaction positive de la p. phénylènediamine.

Les recherches sont rendues très difficiles par l'abondance de l'acide usninique.

c. L'extrait acétonique donne avec l'o. toluïdine une anile cristallisant en longues aiguilles courbes spiralées jaunes ou brunes : c'est l'anile de l'atranorine. Aucune autre anile ne se forme.

Habitat. — Congo Belge, sommet du mont Kahusi, environ 3.300 m. d'altitude, 1938. *F. Hendrickx.*

Observations. — 1. — L'espèce est assez semblable à certains *Parmelia* everniiformes, mais ceux-ci sont canaliculés concaves *ventralement* et toujours munis de cils et rhizines.

2. — La station n'est pas indiquée par le récolteur, mais la plante a un aspect et une structure d'epiphyte.

2. Hendrickxia alcicornis *Duvign.* sp. nova. — Fig. 24.

Thallus suberectus, dense caespitosus, crispulus, pallidoluteus per locos violascens, undique corticatus, dorsaliter rudis et levis, ventraliter nitidiusculus et leviter rugulosus vel venosus, nec sorediosus nec isidiosus, eciliatus et erhizinosus, subfoliaceus platysmaeformis, in *lobis* dissectus sat latis (usque ad 9 mm latis) et brevibus (± 2 cm longis), plus minusve dorsaliter canaliculatis, condensatis, irregulariter dichotome ramosis, ramificationibus brevibus et truncatis alternatim dextra et sinistra lobi principalis emittis alcicorniformibus, ad apicem elatis et subpalmatim ramosis crispulis; extremitatibus obtusotruncatis vel in duobus brevibus acuminibus divaricatis bifurcatis. *Zona gonidialis* sat compacta, sat angusta, continua sed latitudine inaequalis. *Axis cartilagineus* sat compactus, plus minusve lacunosus. *Apothecia ignota. Pycnidia* atra, inclusa. *Pycnoconidia* cylindrica, elongata, 5-12 μ longa.

Reactiones thalli: K + luteus, P + luteo-aurantiacus. *Thallus* leviter amaro gustu acidum usninicum, atranorinam et alteras materias ignotas continet.

Typus. — In Herbario Horti Botanici Bruxellensis.

Locus classicus. — Cerro de Pasco (Peru), in altissimo cacumine, legit Bové.

Caractères morphologiques (fig. 24, 1).

Diffère de l'espèce précédente par l'aspect condensé des lobes et ramifications plus ou moins en forme de corne d'élan ; alors que chez *H. pseudorcticulata,* les deux ramifications résultant d'une bifurcation conservent toutes deux la même puissance, on peut

Fig. 24. — *Hendrickxia alcicornis* Duvign.

1. Aspect du thalle (× 1).
2. Coupe transversale du thalle, avec un pycnide (× 180).
3. Fulcres et pycnoconidies (× 500).
4. Spectre microchimique acétone I GE ; A : acide usninique ; B : atranorine ; C, D et E : substances indéterminées.

parler, chez *H. alcicornis*, d'un lobe principal duquel partent à gauche et à droite des ramifications secondaires alternes ou subopposées. Caractéristique aussi est l'extrémité élargie des lobes : les ramifications sont condensées et la dichotomie est peu apparente ; on observe une disposition à peu près palmée.

Caractères anatomiques (fig. 24, 2 et 3).

Epaisseur du thalle : ± 220 μ ; un peu dilaté aux marges.

Cortex supérieur brun jaune, 22 μ d'épaisseur, légèrement papilleux, paraplectenchymateux subpalissadique, composé d'hyphes pachydermates de 7-8 μ d'épaisseur, disposées sur 1-2 rangs ; nombreux granules d'acide usninique au bout et entre les hyphes.

Zone gonidiale assez étroite (20-40 μ), continue compacte, d'épaisseur assez inégale, composée d'hyphes peu distinctes incrustées et de gonidies protococcoïdes de 8-10 μ d'épaisseur.

Axe cartilagineux moins compact que dans l'espèce précédente, composé d'hyphes pachydermates de 8-10 μ d'épaisseur subparallèles, conglutinées dans une gelée épaisse contenant un certain nombre de lacunes irrégulières.

Cortex inférieur comme dans l'espèce précédente.

Pycnides sphériques, de 120 à 150 μ de diamètre, paroi brun foncé de 20 μ d'épaisseur, fulcres endobasidiaux en forme de baïonnettes, disposés en chaînes (fig. 2, 3) ; pycnoconidies cylindriques allongées, 6-10-15 μ de longueur, 0,6-0,7 μ de largeur.

Caractères chimiques.

1. *Réactions du thalle :* K + jaune, K(Ca) + (+), P + jaune → orangé.
2. *Goût* légèrement amer.
3. *Etude microchimique.*
   a. L'extrait acétonique donne par cristallisation dans le liquide GE d'Asahina (fig. 24, 4) des bâtonnets et scies jaunes d'*acide usninique* (A), des prismes et macles d'*atranorine* (B), et des arborescences jaunâtres de cristaux mixtes exactement semblables à ceux trouvés dans l'espèce précédente (C).

      En plus de cela, après 2 semaines de cristallisation apparaissent des rosettes ou oursins d'aiguilles et bâtonnets incolores ; les uns, épais et droits (D), examinés entre nicols croisés, ont une extinction droite ; les autres, minces

et flexueux (E), ont une extinction oblique de 10°. La nature de ces substances nous est inconnue.

b. L'atranorine est mise en évidence par l'anile qu'elle forme avec l'o. toluïdine.

Habitat.

Pérou, au Cerro de Pasco, sur un des points les plus élevés de la Cordilière, altitude ± 4.000 m. *Bové.*

Observations. — 1. — L'espèce formait des gazonnements étendus et compacts sur la terre des rochers, en compagnie de divers *Usnea* et de *Stereocaulon albicans* T. Fr.

2. — Les bases plus ou moins décomposées des lobes confluent en une plaque d'un noir violacé, qui adhère fortement au substratum.

3. — Le thalle des échantillons étudiés est parasité par *Nesolechia oxyspora* (Tul.) Mass.. dont on observe de nombreuses petites apothécies noires répandues à la surface supérieure. Cette Patellariacée est fréquente sur les *Cetraria* et sur les *Parmelia,* et sa présence sur *Hendrickxia* est un argument de plus pour rattacher ce genre à la famille des Parmeliacées.

4. — L'espèce est assez semblable extérieurement à *Cetraria nivalis* (L.) Ach. et *C. cucullata* (Bell.) Ach. Les caractères différentiels ont été examinés plus haut.

REVISION DES PIPERACEAE DU CONGO BELGE

PAR

S. BALLE.

La systématique des Pipéracées, bien qu'ayant déjà fait l'objet de plusieurs travaux monographiques (1), est loin d'être encore complètement élucidée. Le nombre des *Piper* africains étant restreint, il n'est pas difficile d'en reconnaître les différents groupes d'espèces et d'apercevoir les affinités qui relient les *Piper* congolais à ceux des régions voisines. Il n'en est pas de même pour les *Peperomia*, parmi lesquels 53 espèces ont été citées pour l'Afrique, mais dont il est souvent peu commode de distinguer les caractères différentiels, un grand nombre de descriptions étant incomplètes et la plupart des auteurs n'ayant eu à leur disposition qu'un matériel de comparaison insuffisant. Ce dernier inconvénient, que les circonstances actuelles rendent insurmontable, explique l'impossibilité où je me suis trouvée à la fois, de résoudre un certain nombre de problèmes de synonymie, et de situer dans un système des Pipéracées africaines celles qu'on rencontre au Congo belge. Je me suis bornée donc à grouper, autour des espèces congolaises, — les seules que j'ai pu étudier à l'aide de matériaux en général suffisants — les autres Pipéracées d'Afrique qui semblaient s'apparenter à elles. On trouvera un tableau résumant ces relations à la fin de ce travail.

Une des principales difficultés que présente l'étude des Pipéracées d'Afrique réside dans la grande variabilité des limbes foliaires qu'offrent presque toutes les espèces (les *Piper* et *Peperomia*

(1) Miquel, F., *Systema Piperacearum* (1843); C. De Candolle, Piperacearum clavis analytica, *Candollea* I (1923); Dahlstedt, H., Studiën über Sud- und Central-Americanische Peperomiën, *Köngl. Sv. Vet.-Akad. Handl.*, XXXVIII, II (1899).

pantropicaux sont beaucoup mieux fixés à ce point de vue). Cette variabilité, poussée à l'extrême chez *Piper guineense*, se manifeste surtout par une diminution constante, du bas vers le haut des tiges, de la largeur des feuilles par rapport à leur longueur, diminution qu'accompagnent non seulement une modification du contour général des limbes, mais aussi des changements dans la forme de leur base, qui de cordée devient arrondie, ou qui d'arrondie devient cunéiforme, et même parfois dans leur nervation qui, de multiplinerviée, peut devenir subpennée ou même pennée (cf. *Piper guineense*).

L'épaisseur des limbes, d'autre part, et la présence de ponctuations, ne semblent pas plus constantes; mais peut-être le mode et l'intensité de la dessication de ces feuilles charnues influent-ils sur l'aspect des échantillons d'herbier; des observations sur le frais seraient nécessaires pour établir l'importance systématique de ces caractères.

A côté des caractères végétatifs, celui de la sexualité n'est pas non plus toujours constant, surtout dans le genre *Piper*. Tandis que les *Peperomia* sont tous, en principe, hermaphrodites (cf. *P. bucana* et *P. butaguensis* qui peuvent présenter des épis unisexués), on trouve des *Piper* hermaphrodites (*P. umbellatum*), monoïques (*P. guineense*), dioïques ou polygames (*P. brachyrhachis*) : cette diversité mériterait d'être étudiée in vivo, spécialement en Afrique, dans le sous-genre *Coccobryon* qui semble, à ce sujet, en pleine évolution.

Cette révision est basée sur les collections du Jardin Botanique de l'État; les rares exemplaires cités qui n'ont pas été vus sont signalés par un astérisque *.

Je remercie MM. les professeurs Hauman, directeur de l'Institut botanique de l'U. L. B., et Robyns, directeur du Jardin botanique de l'État, des conseils bienveillants dont ils m'ont souvent aidée.

Clef des genres.

I. Plantes ligneuses à feuilles toujours alternes et engaînantes; épis denses de fleurs ☿ ou ♂♀; anthères 4-loculaires, s'ouvrant par 2 fentes et caduques; 2-3 (-6) stigmates distincts. 1. *Piper*.

II. Plantes herbacées à feuilles alternes, opposées ou subverticillées; épis denses ou lâches de fleurs ☿; anthères 2-loculaires, à loges opposées, confluentes à maturité; 1 stigmate punctiforme supporté par un style charnu ± élargi. 2. *Peperomia*.

1. — PIPER *L.*

Clef des Piper congolais.

A Épis groupés en ombelles terminant les rameaux axillaires; fleurs ☿; grandes feuilles réniformes (sous-genre *Heckeria* Hook. f.) . . . . . 1. *P. umbellatum.*

B Épis solitaires, opposés aux feuilles :

I. Fleurs ☿ ou ♂♀; 2 stigmates (sous-genre *Coccobryon* C. DC.); baies mûres sessiles; plantes plus ou moins dressées, toujours dépourvues de racines-crampons :

a. Épis mûrs longs (3-10 cm.) et minces (— de 7 mm. de diam.); feuilles à 5-7 nervures principales naissant toutes du sommet du pétiole . . . . . 2. *P. capense.*

b. Épis mûrs courts (6-15 mm.) et épais (8-13 mm. de diam.); feuilles à 3-5 nervures principales naissant du sommet du pétiole, la médiane se ramifiant à moins de 1 cm. de sa base en 3 branches d'égale importance. 3. *P. brachyrhachis* var. *glabra.*

II. Fleurs ♂♀ (rarement ☿ à la base des épis); 3 stigmates (sous-genre *Eupiper* C. DC.); baies mûres pédicellées; liane munie de racines-crampons. . . . . 4. *P. guineense.*

1. **Piper umbellatum** *L.*, Sp. Pl., I, p. 30 (1753) ; *De Wild.*, Contr. Fl. Katanga, p. 48 (1921) et Suppl., IV, p. 9 (1932) et V, p. 19 (1933).

P. subpeltatum Willd., Sp. Pl., I, p. 166 (1798) ; Th. Dur. et De Wild., Bull. Soc. R. Bot. Belg., XXXVII, p. 125 (1898) ; De Wild., Ann. Mus. Congo, Bot., sér. III, p. 199 (1901) ; sér. IV, I, p. 37 (1902) et II, p. 30 (1913) ; sér. V, II, p. 240 (1907) et III, p. 62 (1909) et p. 378 (1912) ; Miss. Laur., p. 68 (1905) ; Cie Kasaï, p. 278 (1910) ; Pl. Thonn. Cong., II, pp. 67, 87 et 298 (1911) ; Bull. Jard. Bot. Ét. Brux., IV, p. 63 (1914) et V, p. 193 (1916) ; Miss. J. de Briey, p. 239 (1920) ; Th. et H. Dur., Syll., p. 468 (1909).

P. subpeltatum var. *parvifolium* C. DC. in sched. ; Th. Dur. et De Wild., Bull. Soc. R. Bot. Belg., XXXVII, p. 125 (1898) ; De Wild. et Th. Dur., Ann. Mus. Congo, Bot. sér. II, 2, p. 54 (1900) ; De Wild., ibid., sér. III, 2, p. 199 (1901) ; Th. et H. Dur., Syll., p. 468 (1909).

Plante rhizomateuse émettant des touffes de tiges dressées, glabres, atteignant 1,50 m. et pourvues de racines-échasses. *Feuilles*

à pétiole largement engaînant, de 8-30 cm. de long, glabre; limbes arrondis-réniformes, profondément cordés à la base, brièvement acuminés au sommet, de 6-36 cm. de long sur 6-32 cm. de large, membraneux, présentant de nombreuses ponctuations brunâtres, glabres sur les deux faces ou finement pubescents sur les nervures en dessous, à 11-13 nervures digitées, exhalant une odeur de menthe. *Épis* 2-7, blancs, groupés en ombelle à l'aisselle d'écailles caduques, sur un court pédoncule axillaire, glabre, de 3-4 cm. de long; pédicelles de 4-15 mm. sur 3 mm. d'épaisseur; rachis glabres, dressés, de 2-12 cm.; bractées ciliées, de ± 0,5 mm. de diam.; 2 étamines; 3 stigmates. *Fruit* obpyramidal, trigone, verdâtre, noircissant à la fin, de ± 0,75 mm. de long sur 0,5 mm. de large.

Plante croissant près des habitations ou dans les défrichements. On la trouve au Congo belge dans tous les Districts phytogéographiques, sauf dans ceux du Lac Albert et du Ruanda-Urundi.

Observation. — *P. umbellatum* est une espèce pantropicale d'origine américaine, que l'on connaît bien et qui ne peut, en Afrique tout au moins, donner lieu à aucune confusion. Elle s'y rencontre de la Guinée française à l'Angola à l'O., et du Haut Nil au Tanganyika à l'E.

Elle est, morphologiquement, très peu variable: seules les dimensions de ses organes diffèrent d'un échantillon à l'autre. C. DC. y a distingué une variété *parvifolium,* mais il ne l'a pas décrite, à cause sans doute de tous les intermédiaires qui la relient au type.

2. **Piper capense** *L. f.,* Syst. Veg., suppl., p. 90 (1781); *Engl.* in *Von Götzen,* Durch Afr. von O. nach W., p. 376 (1895); *Mildbr.,* Wiss. Erg. D. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-1908, II, p. 177 (1910); *Lebrun,* Publ. INEAC, sér. Scient. I, p. 27 (1935); *Peter,* Fedde Rep., Beih. XL, II, 1, p. 49 (1932).

P. capense var. *magnifolium* C. DC. in Engl., Bot. Jahrb., XIX, p. 224 (1894).

P. bisexuale C. DC., Not. Syst., III, p. 39 (1914).

P. Bequaertii De Wild., Rev. Zool. Afr., VIII, Bot., p. 10 (1920) et Pl. Bequaert., I, p. 182 (1922).

Sous-arbuste, à souche plus ou moins tubéreuse, très épaisse. *Rameaux* verdâtres jusqu'à la base, où ils peuvent atteindre un diamètre de 15 mm., s'élevant jusqu'à 3 m. de haut, glabres ou par-

fois un peu velus, fortement renflés aux nœuds. *Feuilles* à pétioles engaînants sur presque toute leur longueur, velus en général à la base et au sommet (parfois, intérieurement, d'un bout à l'autre), de 5-50 mm. de long; limbes ovales (rarement elliptiques), ± inéquilatéraux, cordés ou arrondis à la base, assez longuement acuminés au sommet, de 5-12 cm. de long sur 2,5-11 cm. de large, minces, plus pâles à la face inférieure, qui est velue sur les nervures seulement; 5-11 nervures palmées (les 3 médianes se terminant dans l'acumen), réunies par un réseau régulier de fines nervures secondaires. *Epis* opposés aux feuilles et blanchâtres; pédoncules généralement velus au moins au sommet, de 2,5-5 cm. de long, toujours plus longs que les pétioles qui leur font face; rachis de 2,5-6 (-10) cm. de long, plus courts en général que leur pédoncule; bractées de 1-1,5 mm. de diam., velues en dessous et sur leur pédicelle; 2 (rarement 3) étamines à connectif parfois un peu poilu; ovaire ovoïde à style court terminé par 2 stigmates divergents et recourbés; épis fructifères verdâtres égalant environ la moitié de la longueur de la feuille, et de 4-6 mm. de diam. *Fruit* globuleux, obtus, ± comprimé, de 2-3 mm. de long, sessile.

Plante très commune entre 1.100 et 2.500 m. dans les sous-bois frais des forêts en galerie et dans les anciens défrichements de montagne.

District du Lac Albert : Mboga au S. d'Irumu, 1.100 m., juin 1914, *Bequaert* 4815; Goya, 1921, *Claessens* 1274; entre Aru et Mahagi, 1.500 m., août 1931, *Lebrun* 3704; Nioka, 1932, *Jurion* 121; Lekwa, 1.700-1.800 m., sept., 1934, *De Craene* 176; env. de Nioka, oct. 1937, *Gilbert* 537.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ile Kwidgwi, 1.600 m., juill. 1887, *Mildbraed* 1227*; Ruwenzori, 1.700 m., juin 1890-91, *Stuhlmann* 2460*; volcan Kirunga, juin 1895, *von Götzen* 59*; Rugegewald, Pteridetum, août 1907, *Mildbraed* 1065*; Ruwenzori, Butagu, 1.600-1.800 m., avr. 1914, *Bequaert* 3553 (type de *P. Bequaertii*); forêt près de Tshibinda, 2.000-2.400 m., févr.-mars 1929, *Humbert* 7438; plaines de lave entre les lacs Édouard et Kivu, 1.460-2.000 m., avr.-mai 1929, *Humbert* 7889; île Kwidgwi, 1929, *Scaetta* 1017; Ruwenzori, Butahu, 2.200 m., août 1932, *Hauman* 129; Burungu, pied du volcan Mikeno, mars 1934, *de Witte* 1466; Mont Buambi, près de Burungu, mars 1934, *de Witte* 1490; Bitashimwa, forêt de Bambous, environ 2.000 m., août 1934, *de Witte* 1747; bords de la Rutshuru, 1.600 m., févr. 1937, *Ghesquière*

3720 et mai 1937, *Ghesquière* 4467 ; pied du Mikeno, anciennes jachères à *Acanthus arboreus* et *Mellera*, 2.175 m., août 1937, *Lebrun* 7184 et *Louis* 5150 ; Mont Kahuzi, juill. 1938, *Hendrickx*.

District du Haut-Katanga : Katomia, Marungu, mai 1939, *Vanden Brande* 161.

Nom vernaculaire : Loro (dial. Kilundu, fide *Jurion).*

Observations. 1. — *Variabilité.* — *P. capense* est caractérisé par ses *feuilles* nettement acuminées et palminerviées ; mais la forme des limbes est assez variable ; certains sont presque aussi larges que longs, ont une base cordée et un long pétiole (2-4,5 cm.), d'autres, situés le plus souvent aux extrémités des tiges, sont ovales ou elliptiques, jusqu'à 2 fois plus longs que larges, ont un pétiole court (— de 1 cm. en général) et une base arrondie ou tronquée (plus rarement cunéiforme) ; entre ces deux extrêmes existent tous les intermédiaires. Les *épis,* où pédoncule et rachis varient beaucoup de longueur selon les exemplaires (1), portent normalement des fleurs ☿ ; mais un échantillon de l'espèce, recueilli à Katomia (Haut-Katanga) montre, à côté de 2 épis couverts de fleurs uniquement ♂ (pourvues cependant, entre les anthères, d'un petit ovaire avorté), un troisième épi portant dans son tiers inférieur des fleurs ♂ et au-dessus des fleurs ☿. Si l'on tient compte que C. De Candolle a observé que les *Piper* du sous-genre *EUPIPER* les plus voisins de *P. capense (P. Molleri, pseudositraticum, Sacleuxii* et *trichopodum*) ont des épis normalement unisexués, mais que les fleurs de la base sont parfois ☿, on voit qu'il serait intéressant d'étudier de plus près les variations de la sexualité dans ce groupe d'espèces, sur un grand nombre d'échantillons provenant de toutes les régions d'Afrique où on les rencontre. La *pilosité,* peu développée chez cette espèce, ne varie guère ; elle est généralement localisée sur les pédoncules (d'un bout à l'autre ou, le plus souvent, au voisinage de leur sommet), et sur certaines parties des feuillles (nervures à la face inférieure, pétiole entier ou, plus fréquemment, ses extrémités). Selon Hutchinson (2), les spécimens d'Afrique occidentale auraient des feuilles le plus souvent glabrescentes et des pédoncules plus longs que les rachis, contrairement à ce qui se présenterait chez les

(1) Il est rare que les rachis soient de même longueur que leur pédoncule et exceptionnel qu'ils soient plus longs.

(2) Hutchinson, J. et Dalziel, M. D., *Flora of W. Trop. Afr.*, I, 1, p. 80 (1927).

échantillons d'Afrique australe. Mais le seul échantillon du Cap que possède l'Herbier du Jardin botanique de l'État, est une plante stérile, particulièrement glabre !

2. — *Affinités.* — A côté de *P. Bequaertii,* dont les différences avec *P. capense* sont comprises dans la marge de variabilité de cette dernière espèce, il faut citer *P. biscxuale* qui ne s'en sépare que par sa glabriété parfaite et ses épis plus courts. Quatre autres *Piper* africains, bien que n'appartenant pas au même sous-genre que *P. capense* (à cause de leurs épis I-sexués), semblent avoir exactement les mêmes caractères végétatifs : en effet, *P. Molleri* C. DC. différerait seulement de *P. capense* par ses rachis velus (caractère très difficile à observer sur les épis jeunes dont les fleurs sont contiguës) et ses feuilles ponctuées (ce qui n'est pas le cas pour l'unique échantillon de cette espèce que possède l'Herbier du Jardin botanique de l'État : *Moller* 126 de San Thomé) ; *P. pseudosilvaticum* paraît tout à fait semblable au précédent, sauf qu'on n'en connaît que les épis ♂ ; *P. Sacleuxii* C. DC. aurait des feuilles velues en dessous et *P. trichopodum* C. DC. serait velu non seulement sur les feuilles mais aussi sur les rameaux. Il faut ajouter que la distribution de *P. capense* couvre largement celle de toutes les espèces précitées.

3. **Piper brachyrhachis** *C. H. Wright* in *Dyer,* Fl. Trop. Afr., VI, I, p. 147 (1909).

Buisson d'environ 2 m. de haut, à branches pubescentes. *Feuilles* à pétioles velus, de 5-25 mm. de long ; limbes ovales, cordés ou arrondis à la base, acuminés au sommet, de 5-14 cm. de long sur 3-9 cm. de large, glabres au-dessus, velus en dessous, à 5-7 nervures principales, la paire la plus interne se détachant de la nervure médiane un peu au-dessus de sa base et atteignant l'acumen, les autres se séparant à sa base même. *Épis* opposés aux feuilles ; pédoncule atteignant près de 2 cm. de long, rachis de 5-15 mm. de long ; bractées glabres, blanches ; fleurs polygames ; 3 étamines à filets aplatis ; ovaire ovoïde, comprimé, à 2 stigmates.

Rhodésie : Nyassaland, plateau du Tanganyika, de 650-1.000 m., *Whyte* * et du Nyika, de 1.350-2.300 m., *Whyte* 199 *.

Bassin du Zambèze : Solwezi, juin 1930, *Milne-Redhead* 449.

Piper brachyrhachis *C. H. Wright* var. **glabra** *Ballc* var. nov., ramiis foliisque glabris et staminibus plerumque 3 a typo differt.

Tiges de 1-4 mm. de diam., à entre-nœuds de 2-10 cm. *Feuilles* à pétioles engaînants sur presque toute leur longueur, de 5-25 mm. ; limbes ovales, oblongs-lancéolés, arrondis ou cordés (rarement atténués) à la base, assez ou longuement acuminés au sommet, de 4,5-14 cm. sur 3-9 cm. *Épis* à pédoncule de 17-37 mm. de long ; rachis fructifères de 6-15 mm. *Baies* arrondies, de 2-4 mm. de diam., comprimées et subbilobées.

District du Haut-Katanga : rivière Lukafu, près des gorges, juin 1939, *Quarré* 5445 (type) ; env. d'Elisabethville, juin 1927, *Quarré* 567.

Observations. — 1. — *P. brachyrhachis* est une espèce peu connue ; elle n'a été signalée jusqu'ici que dans la Flora of Tropical Africa et seulement pour la Rhodésie. Sauf en ce qui concerne la pilosité, les exemplaires du Congo répondent parfaitement à la description de Wright et apparaissent tout à fait semblables à l'échantillon rhodésien de Milne-Redhead conservé au Jardin botanique de l'État.

Il est possible que le nombre des étamines soit variable, comme pour un très grand nombre d'espèces de ce genre, qui semblent avoir indifféremment 2 ou 3 étamines. Sur aucun des épis observés il n'y avait moyen de distinguer nettement si *toutes* les baies étaient accompagnées exactement de 2 filets ; peut-être dans certains cas y en avait-il 3. Des observations devraient être faites sur un matériel plus abondant, pourvu d'épis plus jeunes.

2. — *Polygamie.* — Wright signale *P. brachyrhachis* comme une espèce polygame ; il n'a pas été possible d'en vérifier l'exactitude sur le matériel de Rhodésie ni sur celui du Congo belge, tous les échantillons spicifères étant fructifiés ; la densité des fruits sur les épis n'y semble guère laisser place à des fleurs ♂ entre les baies ; toutes les fleurs observées étaient pourvues d'étamines.

3. — *P. brachyrhachis* et *P. Volkensii.* — De même qu'à côté de *P. capense* on rencontre un groupe d'espèces qui n'en diffèrent que par leurs épis unisexués, proche de *P. brachyrhachis* on trouve le *P. Volkensii* C. DC. dioïque, qui ne paraît pas en être végétativement différent.

Hutchinson (1) en fait, sans commentaires, un synonyme de *P. capense ;* mais, Engler (2) et Peter (3), qui ont vu le type de

(1) Hutchinson, J. et Dalziel, M. D., loc. cit, p. 80.
(2) Engler in *Pflanzenw. Afr.*, III, 1, p. 3 (1915).
(3) Peter in *Fedde Repert.*, XL, II, 1, p. 47 (1932).

P. Volkensii, le séparent de *P. capense* à cause de ses épis particulièrement courts. Ni l'un ni l'autre ne semblent connaître *P. brachyrhachis.* Il ne paraît pas impossible que *P. Volkensii* et *P. brachyrhachis* soient des variétés ou des formes éthologiques à épis courts de *P. capense;* mais ceci ne pourrait évidemment être déterminé que sur la foi d'un nombre suffisant d'échantillons provenant de toutes les régions qu'habite l'espèce.

4. **Piper guineense** *Schum.* et *Thonn.,* Beskr. Guin. Pl., p. 19 (1827) ; *Th. Dur.* et *Schinz,* Ét. Fl. Congo, p. 237 (1896) ; *Th. Dur.* et *De Wild.,* Bull. Soc. R. Bot. Belg., XXXVII, p. 125 (1898) ; *De Wild.,* Ann. Mus. Congo, Bot., sér. III, p. 198 (1901) et sér. V, II, p. 236 (1906) et III, p. 60 (1909) et p. 378 (1912) ; Pl. Laur., p. 26 (1903) ; Miss. Laur., p. 68 (1905) ; Cie Kasaï, p. 277 (1910) ; Ét. Fl. Bang. Ub., pp. 87, 128, 129, 131, 297 et fig. 51 (1911) ; Bull. Jard. Bot. Ét. Brux., V, p. 193 (1916) ; Miss. J. de Briey, p. 239 (1920) ; Pl. Bequaert., I, p. 183 (1922) ; *Th.* et *H. Dur.* Syll., p. 467 (1909) ; *Engl.* in *Mildbr.,* Wiss. Erg. D. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 177 (1911) et Pflanzenw. Afr., III, I, p. 3 et fig. 2 A-D (1915) ; *Thonner,* Flow. Pfl. Afr., p. 161 et fig. 27 (1915).

P. guineense var. *congolense* C. DC. ex De Wild., Rev. Cult. Col., II, p. 133 (1901) ; Ann. Mus. Congo, Bot., sér. V, III, p. 60 (1909) sub var. *congolanum;* Bull. Inst. R. Col. belge, II, p. 351 (1931).

P. guineense var. *Gilletii* C. DC. ibid. p. 133 ; De Wild. et Th. Dur., Bull. Herb. Boiss., sér. II, IX, p. 835 (1901) ; Th. et H. Dur., Syll., p. 467 (1909) ; Gillet et Pâque,, Ann. Mus. Congo, Bot. sér. V, 4, I, p. 22 (1910).

P. guineense var. *Thomeanum* C. DC., Bol. Soc. Brot., X, p. 152 (1892) ; Th. Dur. et De Wild., Bull. Soc. R. Bot. Belg., XXXVII, p. 125 (1898) ; De Wild., Ann. Mus. Congo, Bot., sér. III, p. 198 (1901) et sér. V, II, p. 31 (1907) et III, p. 60 (1909) et p. 378 (1912) ; É. Fl. Bang. Ub., p. 130 et 144 (1911) ; Th. et H. Dur., Syll., p. 467 (1909).

P. guineense var. *velutinum* De Wild., Ann. Mus. Congo, Bot., sér. V, II, p. 30 (1907) ; Cie Kasaï, p. 277 (1910) ; Ét. Fl. Bang. Ub., p. 144 (1911) ; Bull. Jard. Bot. Ét. Brux., V, p. 193 (1911).

P. leonense C. DC., Seem. Journ. IV, p. 163 (1866) ; Chevalier, Fl. Viv. Afr. Occ. Franc., I, p. 140, fig. 23 (1938).

P. Clusii (Miq.) C. DC., Prodr., XVI, I, p. 340 (1869) ; Th. Dur.

et Schinz, Ét. Fl. Congo, p. 237 (1896) ; Th. et H. Dur., Syll., p. 467 (1909) ; Peter, Fedde Repert., Beih. XL, II, 1, p. 49 (1932).

P. sclerocladum C. DC. in Engl., Bot. Jahrb., XIX, p. 224 (1894).

P. Laurentii De Wild., Miss. Laur., p. 229 (1906) ; Th. et H. Dur., Syll. p. 468 (1909).

P. Famechonii (Heckel) C. DC., Not. Syst. III, p. 39 (1914).

P. capense De Wild. non L. f., Contr. Fl. Kat., p. 48 (1921) et Suppl. IV, p. 8 (1932) et Ann. Soc. Sc. Brux., XL, II, p. 84 (1921).

P. Demeusei C. DC., Candollea, II, p. 223 (1925).

Liane dioïque, à tiges principales grimpant sur le tronc des arbres jusqu'à 23 m. de haut au moyen de racines-crampons ; entre-nœuds atteignant 32 cm. de long sur 5 cm. de diam. ; rameaux secondaires sans crampons, étalés sur les branches du support et ramifiés ; rameaux terminaux dressés ou pendants ; tous articulés aux nœuds, glabres ou un peu velus. *Feuilles* extrêmement polymorphes, à pétioles tous engaînants sur plus de la moitié de leur longueur, à limbes presque toujours plus ou moins inéquilatéraux ; feuilles des rameaux principaux à long pétiole (2-4 cm.), à limbe suborbiculaire ou ovale, toujours symétrique à la base (qui est cordée chez les feuilles inférieures, arrondie chez les supérieures), plus ou moins longuement acuminé au sommet, de 4,5-16,5 cm. de long sur 2-12 cm. de large, à 5-7 nervures naissant du sommet du pétiole, la médiane portant, dans sa moitié inférieure, une paire plus accusée que les autres de nervures secondaires ; feuilles des rameaux secondaires à pétiole court (5-20 mm.), à limbe ovale ou lancéolé, toujours plus long que large (jusqu'à 3 fois), de (6,5-) 9-12 (-20,5) cm. de long sur (2-) 4-6 (-13) cm. de large et toujours plus long d'un côté de la nervure médiane que de l'autre à sa base (qui est cordée, arrondie, cunéiforme ou aiguë), longuement acuminé au sommet, à nervation pennée. *Épis* opposés aux feuilles, dressés jusqu'à la floraison, se transformant ensuite en grappes ± pendantes ; pédoncule généralement glabre (1), de 5-10 (-25) mm. de long sur 1 mm. de diam. ; rachis de 2,5-3 cm. de long en moyenne au moment de la floraison (et alors glabre?), atteignant de 4-10 cm. de long à la maturité des baies, et alors toujours velu ; bractées arrondies ou obovales, de ± 1 mm. de diam., ciliées et parfois légèrement velues en dessous ; 2 (-3?) étamines ; ovaire surmonté de 3-5 stigmates sessibles. *Fruit* globu-

(1) Très rarement légèrement velu.

leux ou obovoïde, rouge à maturité, de 3-6 mm. de diam. à l'état sec, porté par un pédicelle de 5-10 mm. de long.

Plante commune dans les forêts marécageuses primaires et secondaires et les galeries forestières, jusqu'à 1.650 m. d'altitude.

Elle est répandue dans toute l'Afrique tropicale, de la Guinée française à l'Uganda vers l'E. et à l'Angola vers le S. On la trouve partout au Congo belge, sauf dans le District côtier et les Districts orientaux.

Observations. 1. — *Polymorphisme foliaire.* Planche XVI. — Aucune Pipéracée africaine ne montre une diversité dans la forme de ses feuilles qui soit comparable à celle que l'on rencontre chez *P. guinecense.* Outre le *dimorphisme foliaire* qui différencie la tige principale des rameaux qu'elle porte, on rencontre diverses formes de limbes, non seulement sur les rameaux latéraux, mais même d'un bout à l'autre de la tige principale. Un grand nombre d'échantillons peut seul donner une idée de la diversité que doit, dans la nature, présenter le feuillage d'une de ces plantes lorsqu'elle atteint 20 m. de haut et qu'elle supporte toute une succession d'étages de ramifications. Peu d'exemplaires d'herbier montrent à la fois tous les types de limbes qu'on peut rencontrer chez cette espèce, et il arrive souvent que des rameaux isolés, de quelques décimètres, présentent un aspect assez homogène pour faire croire à un représentant d'une autre espèce, ou tout au moins d'une variété bien caractérisée (cf. *P. leonense* et var. *Thomeanum* par exemple). Mais, tous les numéros récoltés en suffisante abondance montrent que ces aspects particuliers appartiennent en réalité à 2 séries de formes de limbes de plus en plus rétrécies et simplifiées que l'on rencontre régulièrement, de bas en haut, sur tous les rameaux, — qu'ils soient principaux ou latéraux — pourvu qu'ils aient atteint un développement suffisant en longueur. Ainsi, la var.*Thomeanum* représente une forme de feuilles, courante dans le bas des rameaux de second ordre, tandis que *P. leonense* montre un exemple de feuilles terminales, fréquentes sur les ultimes rameaux. Ce n'est que sur les échantillons qui comprennent un fragment de tige principale (reconnaissable, sauf tout à l'extrémité, à ses racines-crampons), portant au moins une ramification, que l'on peut observer le dimorphisme foliaire. Aucune des figures de *P. guineense* publiées jusqu'à présent ne montre l'asymétrie pourtant si constante de la base des limbes des rameaux secondaires ; aucune non plus ne représente de feuille de tige principale.

Les feuilles des rameaux principaux sont caractérisées par leur long pétiole et leur base symétrique ; les inférieures sont généralement très grandes et presque aussi larges que longues (13 cm. en moyenne) ; leur base est profondément cordée et leur nervation est nettement palmée ; les supérieures sont de plus en plus petites mais surtout de plus en plus étroites (jusqu'à 2 fois plus longues que larges), à limbe ovale, cordé ou arrondi à la base ; la nervure principale garde seule son importance, les autres nervures basales, moins nombreuses, perdant beaucoup de leur relief.

Les feuilles des rameaux secondaires se reconnaissent à leur pétiole court et à la base de leur limbe qui est plus long d'un côté de la nervure médiane que de l'autre ; les inférieures atteignent de 13 à 20 cm. de long sur 6-9 cm., leur largeur étant d'environ les 2/3 de la longueur ; de la nervure médiane se détachent, un peu au-dessus de sa base, 4-6 nervures aussi accusées qu'elle, puis, dans le 2e tiers, la paire caractéristique de nervures secondaires. Les feuilles supérieures ne dépassent guère 6-8 cm. de long sur 1,5-3,5 cm. de large ; la largeur y varie de la 1/2 au 1/3 de la longueur ; la nervure médiane ne produit plus à sa base que 4 ou 2 grosses nervures ; quant à la paire de nervures secondaires, il arrive fréquemment qu'elle s'atténue d'un côté seulement ou de part et d'autre de la nervure médiane jusqu'à se confondre avec les autres nervures fines du réseau ; on remarque mieux dans ces feuilles que dans les autres les arceaux successifs que forment les nervures superposées de la base du limbe jusque dans l'acumen (cf. fig. de *P. leonense*).

Un autre caractère variable des limbes foliaires et qui devrait être étudié sur matériel frais, est l'abondance des ponctuations blanchâtres à la face inférieure ; il semble qu'elles soient plus nombreuses sur les feuilles inférieures que chez les supérieures, mais l'observation n'en est pas toujours aisée sur les vieux matériaux.

2. — *Pilosité.* — Les rameaux, normalement glabres, sont parfois partiellement velus (*P. Laurentii*) ou, très rarement, velus entièrement (var. *velutinum*). Les feuilles ont leur pétiole, en général, velu dorsalement, mais il peut être entièrement glabre ou complètement velu ; le limbe est ordinairement velu, en dessous, sur les nervures seulement ; il est très rarement entièrement glabre (*P. Famechonii*) ou entièrement velu (var. *velutinum*), mais, fréquemment, des poils couvrent toute la face inférieure. Les pédoncules, habituellement glabres, sont rarement un peu

Piper guineense Schum et Thonn. Tige principale à racines-crampons et feuilles symétriques, portant un rameau latéral fertile à feuilles asymétriques (× 1/2). A gauche, grappe mûre (× 1/2).

velus ; quant au rachis, il est *toujours* velu dans les grappes fructifiées, mais il est à peu près impossible de voir si des poils le couvrent à l'état florifère tant les fleurs sont serrées.

3. — La variation de la longueur des rachis a donné lieu à la var. *congolense* dont le type ne possède qu'une grappe de 19 cm. de long ; mais les autres exemplaires, rapportés à cette variété par De Wildeman, ont des grappes de dimensions normales ; de plus, le spécimen *Goossens* 4360 porte plusieurs grappes de 12 cm. de long.

4. — *Affinités.* — Aucune variété de *Piper guineense* ne mérite d'être séparée du type, y étant reliée par trop d'intermédiaires. Engler (1) et Chevalier (2) maintiennent *P. Clusii* à titre de variété sauvage à cause de ses fruits globuleux et plus petits, alors que *P. Famechoni* serait une variété cultivée, à baies plus grosses et ovoïdes. *P. leonense* et *P. Laurentii* sont des exemples de rameaux terminaux à feuilles très allongées, ne présentant plus qu'une nervation réduite ; l'échantillon figuré dans la Flore de l'Afrique occidentale française semble être un rameau rabougri, tous ses organes étant de petites dimensions.

Deux espèces africaines de *Piper* paraissent très voisines de *P. guineense ;* ce sont, d'une part, *P. borbonense* (Miq.) C. DC. qu'Engler qualifie de « recht ähnlich » à *P. guineense* ; elle s'en distingue par son acumen obtus, ses pédoncules 2-4 fois plus longs que les pétioles, ses bractées ciliées et velues en dessous, ses étamines au nombre de 3 ? (C. DC. in Prodr.) ou 2 ? (C. DC. in Engl., Bot. Jahrb., XIX, p. 224, 1894) ; il a 3 stigmates (selon C. DC.) et non 2 comme l'indique Baker dans sa clef des *Piper* africains (in Fl. Trop. Afr.) ; et, d'autre part, *P. Zenkeri* C. DC. qui aurait des feuilles ovales-lancéolées à base équilatérale-aiguë, des bractées glabres et un ovaire oblong-ovale.

2. — **PEPEROMIA** *Ruiz et Par.*

Sauf peut-être *Peperomia reflexa* qui forme des rosettes de tiges rampantes dont les ramifications sont dressées, tous les *Peperomia* africains sont caractérisés par une tige principale rampante à sa base et dressée à son extrémité ; selon les cas, la portion rampante est plus ou moins longue et la portion dressée plus ou moins élevée (2-40 cm.). Tous aussi semblent épiphytes et occasionnellement

(1) In *Pflanzenw. Afr.*, III, 1, p. 3 (1915).
(2) In *Fl. Viv. Afr. Occ. Franç.*, I, p. 139 (1938).

terrestres ou saxicoles. Les feuilles sont régulièrement verticillées chez une seule espèce (*P. reflexa*), opposées chez une autre (*P. arabica*) et alternes ailleurs; mais il est fréquent d'observer, dans ce dernier cas, une ou deux paires de feuilles opposées au sommet des tiges (cf. *P. butaguensis, dubia, ulugurensis* var. *ukingensis*, etc.). La variabilité dans la forme des limbes est grande chez toutes les espèces purement africaines et d'autant plus déroutante qu'il ne reste guère d'autres caractères souvent pour les distinguer (cf. *P. abyssinica, butaguensis*, etc.).

Les épis sont ordinairement solitaires (groupés par 2-6, seulement chez *P. arabica, butaguensis* et *Staudtii*), et, ceux qui ne sont pas terminaux sont axillaires (sauf dans 4 espèces où ils sont opposés aux feuilles: *P. Baumannii, pellucida, vulcanica* et *Zenkeri*). Il semble que les bractées soient toujours suborbiculaires et glabres; De Wildeman cependant les a décrites comme ciliolées chez *P. butaguensis* (1), ce que je n'ai pu observer. Il semble que l'étamine tombe toute entière après l'émission du pollen et non l'anthère seule comme chez les *Piper*. Le rachis est toujours plus ou moins alvéolé, mais la profondeur des alvéoles apparaît plus ou moins nettement, selon le mode et l'intensité de la dessication de la plante peut-être. Le stigmate est généralement ponctiforme et papilleux; lorsqu'il est longuement pénicillé, cela paraît être dû à une action étrangère locale, car on rencontre souvent des stigmates pénicillés mêlés aux normaux sur une même plante ou même sur un seul épi (cf. *P. arabica, butaguensis, Holstii* var. *elongata*, etc.). Il n'est situé au sommet de l'ovaire que chez *P. pellucida* et *P. reflexa*; ailleurs il est latéral pour l'ovaire et terminal pour le fruit (2), par suite semble-t-il d'une croissance plus accentuée de l'ovaire du côté opposé au rachis. Le style charnu est élargi en forme de plateau ovale, égalant ou dépassant le diamètre de l'ovaire et fortement incliné sur son grand axe; le stigmate, légèrement excentrique, y apparaît comme un point sombre: au cours de la maturation de la baie, le plateau stylaire ne s'accroît plus et perd peu à peu son obliquité, de sorte que la baie mûre ne porte plus au sommet qu'un petit appendice blanchâtre, à peine incliné, saillant postérieurement et décurrent vers l'avant.

Les baies mûres sont toutes arrondies-ovoïdes (subcylindriques

(1) Cf. description de cette espèce.

(2) Ceci diminue la valeur des distinctions spécifiques basées sur la position « apicale » ou « latérale » du stigmate (cf. C. DC. in Candollea I, p. 316 et suiv. (1923).

seulement chez *P. reflexa*) et ont de 0,75 à 1 mm. de long sur ± 0,5 mm. de large; elles sont couvertes de glandes sécrétant une matière collante et fixées au rachis par un très court pédicelle (leur base seule demeurant un peu immergée dans l'alvéole).

Beaucoup de *Peperomia* sont entièrement glabres; les autres portent des poils simples, clairs, souvent un peu arqués, généralement épars, sur les tiges, les pétioles, les pédoncules et les nervures, plus rarement sur toute la surface des limbes; une seule espèce (*P. reflexa*) a les rachis velus.

Clef des Peperomia congolais.

A. Baies entourées à leur base d'une pseudocupule glandulifère, lisses au-dessus (sous-genre *Micropiper* [Miq.] Dahlst.); feuilles verticillées par 4; rachis velu . . . . 1. *P. reflexa.*

B. Baies dépourvues de pseudocupule :

I. Baies subsphériques, hérissées de côtes longitudinales verruqueuses-dentées, et surmontées d'un appendice stylaire conique (sous-genre *Ogmocarpidium* Dahlst.); feuilles cordées, aussi larges que longues . . . . . 2. *P. pellucida.*

II. Baies globuleuses-ovoïdes, glandulifères sur toute leur surface, portant au sommet un appendice stylaire charnu, discoïde, oblique, stigmatifère au centre (sous-genre *Sphaerocarpidium* Dahlst.):

a. Feuilles opposées (parfois 2-3 feuilles alternes à la base des tiges dressées, feuilles terminales quelquefois verticillées par 3) . . . . . 3. *P. arabica.*

b. Feuilles la plupart alternes (celles de la dernière paire des rameaux parfois opposées):

1° Feuilles toutes orbiculaires, de 2-9 mm. de diam.; tiges grêles rampant sur presque toute leur longueur; épis ne dépassant pas 12 mm. de long. . . 4. *P. bangroana.*

2° Feuilles la plupart nettement plus longues que larges (quelquefois les inférieures plus ou moins orbiculaires):

\+ Feuilles petites (4-16 mm. en moyenne, exceptionnellement 2 cm.); tiges filiformes, rampant sur toute leur longueur; rachis de 7-30 mm. de long. 5. *P. ulugurensis.*

\+ + Feuilles plus grandes, dépassant toujours nettement 2 cm .de long (sauf parfois chez quelques feuilles inférieures); tiges rampantes et radicantes à la base, puis redressées :

§ Feuilles de 2-4,5 cm. de long :

\+ Feuilles la plupart largement ovales, plus ou moins brièvement acuminées au sommet; largeur égalant en moyenne les 2/3 de la longeur . . . . . 6. *P. butaguensis.*

++ Feuilles la plupart elliptiques; largeur égalant en moyenne du 1/3 à la 1/2 de la longueur . . . . . 7. *P. abyssinica.*

§§ Feuilles de plus de 5 cm. de long :

+ Limbes minces et membraneux, acuminés au sommet, à nervure médiane ramifiée :

• Pétioles de plus de 5 mm. de long; épis de plus de 10 cm. de long. 8. *P. Holstii* var. *elongata.*

•• Pétioles de moins de 5 mm. de long; épis de moins de 5 cm. de long. . 9. *P. Stuhlmannii.*

++ Limbes épais et coriaces, atténués ou émarginés au sommet, à nervure médiane non ramifiée . . . . . 10. *P. dubia.*

1. **Peperomia reflexa** *(L. f.) A. Dietr.*, Sp. Pl., p. 180 (1831-38) ; *Engl.* in *von Götzen,* Durch Afr. von O. nach W., p. 376 (1895) ; *De Wild.,* Pl. Bequaert., I, p. 187 (1922) ; fig. in *Wight,* Ic. Plant. Ind. Or., p. 1, tab. 1923 (1853) et in *Engl.,* Pflanzenw. Afr., III, 1, p. 5, fig. 3 A (1915).

Plante formant des rosettes de tiges rampantes, radicantes, émettant des rameaux dressés simples ou dichotomiques, de 5-25 cm. de long, glabres ou velus, tétragonaux, à entre-nœuds inférieurs atteignant 8 cm. ; rosettes fixées par de nombreuses racines fibreuses. *Feuilles* verticillées par 4 (rarement par 3, exceptionnellement opposées) ; pétioles glabres ou velus, de 1-2 mm. (2-5 mm. selon Chevalier l. c.) ; limbes elliptiques ou ovales, parfois obovales, épais, coriaces, parfois velus en dessous seulement, obcurément 3- nerviés ou sans nervures, de 6-16 mm. de long sur 4-9 mm. de large. *Épis* terminaux ou axillaires, solitaires, verdâtres, à pédoncule glabre de 15-20 mm. ; rachis velus, à fleurs serrées, de 15-36 mm. de long, ne s'allongeant pas d'une façon appréciable au cours de la maturation ; ovaire ovoïde à stigmate terminal, inclus dans l'alvéole du rachis. *Baies* subcylindriques, d'env. 1 mm. de long sur 0,5 mm. de large, à base légèrement renflée en forme de pseudocupule égalant env. la 1/2 de sa longueur et couverte de glandes sécrétant une matière collante ; appendice stylaire conique égalant ± le 1/4 de la longueur et le 1/5 de la largeur de la baie, et à processus antérieur décurrent bien marqué.

Épiphyte dans les forêts de montagne et les galeries forestières.

District des Lacs Édouard et Kivu : Volcan Kirunga, juin 1895, *von Götzen* 103 * ; Mboga-Lesse, env. 1.300 m., mars 1914, *Bequaert* 2981 ; Ruwenzori, Butahu, env. 2.300 m., avr. 1914, *Be-*

quaert 3661 ; chaîne à l'O. du lac Édouard, entre Kasindi et Lubango, janv. 1932, *Lebrun* 4753.

Observations. 1. — *Variétés.* — Dahlstedt (1) reconnaît (p. 174), sans en donner de clef, 8 variétés dans cette espèce ; une seule, la var. *capensis* (Miq.) C. DC. est mentionnée pour l'Afrique, tandis qu'une autre, la var. *membranacea* C. DC. est signalée pour les Iles Maurice et Bourbon ; mais les exemplaires africains que j'ai observés ne répondent exactement à aucune des deux descriptions, non plus qu'aux figures qui les accompagnent (pl. III, 27-28) ; ils se rattachent plutôt à la var. *americana* Miq. f. *longipes* Dahlst. à cause de l'importance relative de la pseudocupule, et de la glabriété très marquée de toutes les parties. Mais ceci serait évidemment à revoir sur plus ample matériel, car il semble que pilosité, longueur des épis, forme et proportions des parties de la baie, soient des caractères fort variables chez cette espèce.

2. — *Affinités.* — Peut-être faut-il rattacher à *P. reflexa* le *P. Dusenii* C. DC. du Cameroun, à cause de la disposition ternée ou opposée de ses feuilles (de même forme et mêmes dimensions que celles de *P. reflexa*) — disposition que l'on rencontre parfois chez cette espèce —; à cause aussi de la longueur des épis et de la forme de la baie. Mais il en diffère par la présence de poils sur les deux faces des feuilles, par ses pédoncules plus longs (3,5 cm. au lieu de 1,5-2 cm.) et surtout par ses rachis glabres.

3. — *Distribution géographique.* — *P. reflexa* est une espèce pantropicale d'origine américaine, qui se rencontre en Afrique sur les hauts plateaux de la Guinée française, dans les montagnes du Cameroun, à San Thomé, au Gallahochland, en Afrique tropicale orientale (Kenia, Kilimandjaro, Meru, Usambara), au Nyassa, au Transvaal, en Rhodésie, au Natal, en Pondo, au Cap et dans les îles Socotra, Maurice, Comores et Madagascar.

2. **Peperomia pellucida** *(L.) H. B. K.*, Nov. Gen., I, p. 64 (1815) ; fig. in *Dahlstedt* (1), p. 16 et tab. I, 1.

P. Vogelii Miq. in Hook. Journ. Bot., IV, p. 43 (1845).

P. exigua (Blume) Miq., Syst. Pip., p. 77 (1843) et var. *freireifolia* C. DC., Prodr., XVI, I, p. 403 (1869).

(1) Dahlstedt, H., Studiën über Sud-und Central-americanische Peperomien in *Köngl. Sv. Vet.-Akad. Handl.*, XXXVIII, II (1899).

P. triadophylla Peter, Fedde Repert., XL, II, I, p. 52 (1932).

Plante annuelle, à racines fibrilleuses. *Tiges* dressées ou à peine ascendantes (les 2 ou 3 premiers entre-nœuds parfois rampants), à ramifications nombreuses et divariquées, parfois striées de rose, de 5-30 cm. de long sur 0,5-5 mm. de diam., glabres ou rarement un peu pubescentes, à entre-nœuds atteignant 8 cm. *Feuilles* glabres, alternes ; pétioles filiformes, élargis à la base, de 2-15 mm. ; limbes ovales-triangulaires, environ aussi larges que longs, vert brillant au-dessus, glauques ou plus ou moins jaunâtres en dessous, brièvement acuminés au sommet, celui-ci cunéiforme ou parfois arrondi, de 8-35 mm., minces et translucides, à 5-7 nervures digitées et se ramifiant en un fin réseau couvrant tout le limbe. *Épis* terminaux ou opposés aux feuilles, verts, à pédoncule filiforme glabre, de 2-10 mm. ; rachis très anguleux, de 2-5 cm. de long, à alvéoles peu distinctes, portant des fleurs espacées ; ovaire elliptique, à stigmate papilleux terminal. *Baies* subglobuleuses, orangées, sessiles, de 0,5-1 mm. de diam., hérissées de côtes longitudinales, et saillant tout entières hors du rachis ; petit appendice stylaire conique, atteignant ± le 1/4 de la longueur de la baie.

Plante commune dans les lieux frais et ombragés, parfois épiphyte ; mauvaise herbe très commune dans les cultures.

District côtier : Moanda, jardin, févr. 1933, *Bittremieux*.

District du Bas-Congo : Kisantu, 1900, *Gillet ;* id., juin 1925, *Robyns* 14 ; id. févr. 1927, *Vanderyst*.

District forestier central : Eala, mai 1915, *Bequaert ;* id. mai 1930, *Lebrun* 423 ; id., oct. 1930, *Stanер* 915 ; id. avr. 1932, *Corbisier* 1015 ; Djombo, sept. 1932, *Hauman* 662 ; Eala, mai 1936, *Louis* 2091 ; Yangambi, août 1938, *Louis* 10652 et oct. 1938, *Louis* 11675 ; Eala, oct. 1938, *Couteaux* 467 ; Yangambi, mars 1939, *Louis* 13930.

Observations. 1. — *Affinités.* — La synonymie de *P. triadophylla* et de *P. pellucida* ne paraît pas moins évidente que celles, déjà établies dès 1909, pour *P. exigua* et *P. Vogelii* dans la Fl. Trop. Afr. VI, 1, p. 149 et confirmées cependant par Peter (1). Il faut mentionner toutefois que Dahlstedt conserve dans sa Monographie (2) le *P. exigua*, dont il considère *P. Vogelii* comme un synonyme, et qu'il le distingue de *P. pellucida* par sa taille plus réduite, par ses fruits plus petits et plus arrondis, et par ses

(1) *Fedde Repert.*, XL, II, 1, p. 54 (1932).
(2) Loc. cit., p. 17.

feuilles plus petites, plus réniformes, et à sommet obtus ou arrondis. Ces caractères ne paraissent plus aussi convaincants lorsqu'on examine, à côté des exemplaires africains ceux provenant d'Amérique, car on y trouve tous les intermédiaires souhaitables entre ces aspects extrêmes. L'espèce se montre très variable dans sa taille ainsi que dans celle de toutes ses parties (longueur des tiges, dimensions des feuilles, diamètre de la baie), mais conserve toujours un aspect qui la fait aisément reconnaître de tous les autres *Peperomia* d'Afrique. *P. nana* C. DC. du Pondoland (200-500 m. d'alt.) et des Mascareignes, est probablement une forme naine du *P. pellucida* (elle ne dépasse pas 2 cm. de haut et ses limbes ont 3 mm. de long), dont elle a les feuilles pellucides et les épis opposés aux feuilles.

2. — *Distribution géographique.* — *P. pellucida* est une espèce pantropicale qu'on retrouve en Afrique, du Sénégal au Zambèze, en passant par la Sierra Leone, la Côte d'Ivoire, le Nigeria, San Thomé, Fernando Po, le Cameroun, l'Angola, l'Abyssinie, l'Usambara et le Tanganyika.

3. **Peperomia arabica** *Miq.*, Syst. Pip., p. 121 (1843) ; *Mildbr.*, Wiss. Erg. D. Zentr.-Afr.-Exped. 1907-08, II, p. 177 (1910) ; R. E. *Fries,* Swed. Rhod.-Kongo-Exp., I, p. 11 (1914).

P. Bequaertii De Wild., Rev. Zool. Afr., VIII, I, bot., p. 6 (1920) et Pl. Bequaert., I, p. 183 (1922).

Plante succulente, à tiges rampantes à la base puis dressées et atteignant alors 40 cm. de haut et 4 mm. de diam., simples ou ramifiées, plus ou moins abondamment velues. *Feuilles* opposées (parfois verticillées par 3 au sommet de certaines tiges, rarement 2-3 feuilles alternes à la base des rameaux dressés) ; pétioles velus, de 2-10 mm. ; limbes charnus à frais, membraneux à sec, largement elliptiques, ovales ou obovales, de 1-4 cm. de long sur 6-30 mm. de large, cunéiformes à la base, à sommet arrondi, obtus ou cunéiforme, présentant souvent de fines ponctuations noirâtres, visibles à la loupe sur la face inférieure surtout, velus sur les deux faces et ciliés aux bords ; 3-5 nervures digitées peu saillantes, à ramifications nulles ou peu distinctes. *Épis* verdâtres, terminaux (groupés par 3 le plus souvent, exceptionnellement jusqu'à 6, rarement solitaires), ou axillaires (généralement isolés, mais parfois appariés) ; pédoncule de 5-10 (-18) mm., toujours velu ; rachis de 1-2 cm. au début de l'anthèse, atteignant 9 cm. à la maturité des fruits, de ± 1 mm. de

diam. avec les baies ; stigmate normalement ponctiforme et pubérulent mais parfois pénicillé et beaucoup plus grand (la 1/2 de la longueur de l'ovaire). *Baies* noires (selon R. E. Fries) ; appendice stylaire égalant ± le 1/6 de la longueur de la baie et le 1/3 de sa largeur.

Plantes terrestres (roches humides ou sol ombragé) ou épiphytes dans les savanes, galeries forestières ou bosquets un peu xérophiles, de 650 à 2.200 m. dans l'E. du Congo.

District du Lac Albert : Kasenyi (Kibali-Ituri) à 650 m. d'alt., oct. 1931, *Lebrun* 4099.

District des Lacs Édouard et Kivu : Semliki, steppe à *Acacia*, env. 1.000 m., janv. 1908, *Mildbraed* 2105* ; Kasindi, env. 1.300 m., janv. 1912, *Fries* 1798* ; env. de Beni, mars 1914, *Bequaert* 3299 ; id. avr. 1914 *Bequaert* 3449 ; id., août 1914, *Bequaert* 5173 (type de *P. Bequaertii*) ; Angi, sept. 1914, *Bequaert* 5768 ; Nyiragongo, mars 1929, *Humbert* 7946bis ; Kinyegi, nov. 1933, *de Witte* 1191 ; vallée de la Muhe, oct. 1937, *Lebrun* 8109 ; Ruindi, oct. 1937, *Lebrun* 7971 ; plaine de lave du Kateruzi, 1937, *Lebrun* 6998 ; passe de Nzuru, au N.-O. du lac Kivu, 1.465 m., sur lave, août 1937, *Louis* 4922.

District du Ruanda-Urundi : Parc national de la Kagera, au S. du Gabiro, à 1.500 m., janv. 1938, *Lebrun* 9518 ; entre Murusta et Komakela, 1.800 m., janv. 1938, *Lebrun* 9690.

Observations. 1. — *Variabilité*. — Cette espèce, d'aspect très constant, ne varie guère que dans la forme et la disposition de ses feuilles dont les limbes peuvent être cunéiformes, obtus ou arrondis, à l'une, l'autre, ou aux deux extrémités. On a distingué, à cause de cette diversité, deux variétés qui ne paraissent pas mériter d'être conservées : la var. *floribunda* Miq. de Madagascar, à feuilles étroitement rhombo-elliptiques, et la var. *parvifolia* C. DC. de Bukoba, à feuilles subrhombo-lancéolées, de 26 mm. sur 12 mm.

2. — *Disposition des épis*. — Un caractère extrêmement fréquent mais non constant cependant chez ce *Peperomia* est la disposition ternée des épis au sommet des tiges, et appariée à l'aisselle des feuilles immédiatement sous-jacentes.

3. — *Affinités*. — La similitude de *P. arabica* et de *P. Bequaertii*, bien que n'ayant pu être confirmée par la comparaison des types, semble tout à fait évidente si, d'une part, l'on compare le type de *P. Bequaertii* ainsi que les autres plantes recueillies au Congo et

présentant les mêmes caractères, avec les descriptions diverses publiées pour *P. arabica* et si, d'autre part, on tient compte du fait que Mildbraed et Fries ont trouvé *P. arabica* au Congo. D'autre part, Engler a décrit pour la Rhodésie (à 900 m. d'alt., près des chutes du Zambèze) le *P. brachytrichoïdes* C. DC. qui paraît tout à fait semblable à *P. arabica* (sauf qu'il aurait les feuilles pendantes?), tandis que C. DC. a ajouté à ce groupe *P. kamerunana*, qui en diffère par ses tiges plus minces (1 mm.) et *P. kyimbilana*, du Nyassa (700 m.) dont on cherche en vain les caractères différentiels. *P. portulacoides* A. Dietr. et Miq., décrit et figuré dans les Ic. Pl. Ind. Or., VI, de Wight, p. 1 et tab. 1922 (1853), semble bien une variété glabre de *P. arabica*, localisée dans les montagnes de l'Ile Maurice et de l'Uluguru, où Peter l'a retrouvée à 1.600 m. Enfin *P. rungwensis* Engl. du Konde, glabre aussi, n'est différent de *P. arabica* que par ses entre-nœuds subquadrangulaires, ses feuilles à pétioles canaliculés et à limbes ponctués de blanc à la face supérieure, et ses pédoncules plus longs (1,5-2 cm. sur « 4-5 cm. de large »?). *P. elliptica* (Lam.) Dietr. a aussi des feuilles opposées, mais paraît s'éloigner de ce groupe par ses petites feuilles qui le rapprochent de *P. ulugurensis*.

4. **Peperomia bangroana** C. DC., Seem. Journ. Bot., p. 134 (1866).

P. mascarena (mascharena, mascharina) C. DC. in Seem. Journ. Bot., p. 135 (1866) ; De Wild. in Ann. Mus. Congo, Bot., sér. V, III, p. 62 (1909) et Pl. Bequaert., V, p. 235 (1932) ; Mildbr., Wiss. Erg. D. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-08, II, p. 177 (1911).

P. bagroana Dawe, Rep. Bot. Uganda Prot., p. 55 (1906).

Plante annuelle à tiges très grêles, rampantes sur toute leur longueur, finement pubescentes, atteignant plusieurs dm. de long. *Feuilles* alternes, un peu charnues, à pétiole glabre de 0,5-2,5 mm. de long ; limbes suborbiculaires, épais, charnus, rigides, un peu velus sur les deux faces et ciliés au bord, de 2-9 mm. de diam., à 3 nervures palmées peu distinctes ou sans nervation perceptible. *Épis* terminaux, verdâtres, à pédoncule glabre de 5-13 mm. ; rachis de 4-12 mm. de long sur 1-2,5 de diam., avec les baies, portant des fleurs serrées ; plateau stylaire de la 1/2 de la largeur de la baie et de ± le 1/6 de sa longueur.

Épiphyte dans les fourches d'arbres des forêts humides, ou saxicole sur les roches humides.

District Forestier central : Chutes de la Tshopo près de Stanleyville, janv. 1904, *E. et M. Laurent;* Injolo, juill. 1905, *M. Laurent* 927; Bima-Bambili, oct. 1907, *Sercl* 146; entre Zobia et Buta, mai 1907, *Sercl* 862; Panga, déc. 1913, *Bequaert* 1571; Avakubi, janv. 1914, *Bequaert* 2030; Penghe, févr. 1914, *Bequaert* 2430; chutes de la Tshopo, juin 1925, *Van Oye;* id., janv. 1926, *Robyns* 1374; entre Irumu et Beni, oct. 1931, *Lebrun* 4237; env. de Yangambi, févr. 1937, *Louis* 3242; id., sept. 1937, *Louis* 6171; id., nov. 1937, *Louis* 6624; févr. 1938, *Louis* 8271; avr. 1938, *Louis* 9001; id. juin 1938, *Louis* 9669.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ile Kwidjwi, forêt humide à 1.600 m., sept. 1907, *Mildbraed* 1254*.

Noms vernaculaires : Lilele et Liombombo (dial. Turumbu, fide *Louis).*

Observations. 1. — *Variabilité.* — Elle intéresse surtout le diamètre des feuilles qui sont souvent, sur une même tige, les unes minuscules de 2 mm. de diam. et d'autres jusqu'à 20 fois plus étendues, mais leur forme demeure toujours suborbiculaire; la longueur des pétioles et celle des entre-nœuds varient beaucoup aussi sur une même plante; quant à la nervation, elle peut être plus ou moins accusée ou même manquer complètement, le même individu pouvant présenter des feuilles distinctement 3-nerviées, d'autres 1-nerviées et certaines sans nervure aucune.

2. — *Synonymes.* — Quoique non encore signalée, la synonymie entre *P. bangroana* et *P. mascarena* semble indiscutable : les descriptions princeps ainsi que toutes celles publiées par la suite concordent en tous points; la plupart des auteurs ne citent d'ailleurs qu'une des deux espèces (*P. bangroana* pour Hutchinson et Chevalier; *P. mascarena* pour De Wildeman, Fries, Mildbraed et Peter) ; C. De Candolle les distingue par la longueur des feuilles; 5 contre 8 mm. tandis que dans Flora of Tropical Africa on trouve comme caractères différentiels : bractées subsessiles et bractées brièvement pédicellées !

3. — *Distribution géographique.* — Répandue de la Guinée française à l'Usambara, en passant par la Sierra Leone, les Côtes d'Ivoire et d'Or, le Congo et l'Afrique tropicale orientale, et de l'Uganda au Pondoland, signalée aux Comores et à Madagascar, cette espèce semble manquer au Cameroun. Il est malaisé de croire que ce soit l'insuffisance des récoltes qui porte la responsabilité de cette lacune, car le Cameroun est précisément la région de

l'Afrique où l'on a récolté le plus de *Peperomia* différents ; mais il semble plus difficile encore de supposer, car ses caractères distinctifs sont nombreux et ne prêtent guère à confusion, que des échantillons de cette espèce provenant du Cameroun aient été redécrits ou déterminés sous un autre nom. Il faudrait vérifier aussi jusqu'où *P. bangroana*, non cité dans la Flora Capensis de Harvey et Sonder, V, 1, p. 489 (1912) s'étend en Afrique australe.

5. **Peperomia ulugurensis** *Engl.*, Bot. Jahr., XXVIII, p. 374 (1901).

P. gracipetiolata De Wild., Rev. Zool. Afr., VIII, I, Bot., p. 8 (1920) et Pl. Bequaert., I, p. 186 (1922).

Plante grêle, entièrement glabre, un peu charnue, à tiges rampantes d'env. 1 mm. de diam., émettant des ramifications plus ou moins dressées, plus minces encore, elles-mêmes simples ou ramifiées, atteignant rarement 17 cm. de haut ; entre-nœuds inférieurs ne dépassant pas 3,5 cm., les supérieurs de 15-5 mm. *Feuilles* généralement alternes, rarement opposées ou ternées ; pétioles de 2-8 mm. de long, en général 2-3 fois plus courts que les limbes ; limbes obovales ou elliptiques, cunéiformes à la base, aigus, cunéiformes, obtus ou arrondis au sommet qui est régulièrement cilié, minces, plus ou moins translucides, présentant parfois des ponctuations sombres, de (4-) 10-15 (-26) mm. de long sur (3-) 5-8 (-17) mm. de large, à 1 seule nervure nette, présentant ou non des ramifications, visibles seulement par transparence. *Épis* terminaux ou axillaires, généralement 1-5 fois plus longs que les feuilles, à pédoncules de 3-15 mm. ; rachis de 7-25 mm. de long sur 1,5 mm. de diam. avec les fruits, présentant souvent, ainsi que les bractées, des ponctuations noirâtres ; plateau stylaire ne dépassant pas le 1/6 de la longueur de la baie et de ± 1/4 de sa largeur.

Épiphyte ou terrestre dans les forêts de montagne.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, Lamia, 2.000 m., mai 1914, *Bequaert* 4323 (type de *P. gracipetiolata*) ; Lanuri, env. 1.800 m., mai 1914, *Bequaert* 4556 ; montagnes à l'O. de Tschibinda, 2.000-2.400 m., févr.-mars 1929, *Humbert* 7450 ; N.-O. Karisimbi, 2.750 m., étage des *Hagenia*, août 1937, *Louis* 5266 ; Kakeri, 2.000 m., janv. 1938, *Lebrun* 9301.

Clef des variétés.

A. Feuilles toutes alternes, dépassant presque toutes 10 mm. de long :
   I. Tiges et feuilles glabres; limbes ovales, elliptiques, oblongs ou obovales, obtus ou arrondis au sommet. var. *diversifolia.*
   II. Tiges et feuilles velues; limbes elliptiques-lancéolés, aigus au sommet. . . . . var. *acutifolia.*
B. Feuilles alternes ou opposées, les supérieures parfois ternées, de 3-7 mm. de long; limbes souvent velus à la face supérieure. var. *ukingensis.*

Peperomia ulugurensis *Engl.* var. **diversifolia** *Balle* var. nov., summo opere diversis foliis ovatis, obovatis, late vel anguste ellipticis, apice obtusis nunquam acutis valde distincta.

Tiges portant à la fois des feuilles ovales, obovales, largement elliptiques ou étroitement oblongues, à sommet arrondi ou cunéiforme, jamais aigu.

District des Lacs Édouard et Kivu : Masisi, 1.800 m., à l'O. du lac Édouard (1), déc. 1914, *Bequaert* 6391 (type).

Peperomia ulugurensis *Engl.* var. **acutifolia** *Balle* var. nov., tota villosa, foliis omnibus elliptico-lanceolatis, apice semper acutis primo visu distincta.

Plante entièrement velue; tiges rampantes à ramifications dressées de moins de 10 cm. de haut. *Feuilles* toutes elliptiques et nettement aiguës au sommet, de 10-25 mm. de long sur 5-11 mm. de large, présentant de nombreuses ponctuations noires, velues sur les deux faces et sur le pétiole.

District des Lacs Édouard et Kivu : Bords de la Rutshuru, oct. 1914, *Bequaert* 6116 (type, exemplaire stérile).

Peperomia ulugurensis *Engl.* var. **ukingensis** *(Engl.) Balle* comb. nov.

P. ukingensis Engl., Bot. Jahrb., XXX, p. 289 (1901) et Pflanzenw. Afr., III, 1, p. 5 et fig. 3 B (1915) ; Mildbr., Wiss. Erg. D. Zentr.-Afr.-Exp. 1907-1908, II, p. 177 (1911).

P. subdichotoma De Wild., Rev. Zool. Afr., VIII, 1, p. 9 (1920) et Pl. Bequaert., 1, p. 187 (1922).

(1) Limite du District forestier central.

Plante réduite dans tous ses organes, de moins de 8 cm. de haut, à tiges glabres. *Feuilles* alternes, opposées, ou parfois ternées au sommet des tiges, glabres ou un peu velues à la face supérieure, à pétioles de 1-4 mm. et limbes de 3-7 mm. de long sur 2-5 mm. de large; pédoncules de 5-7 mm. et rachis de 6-15 mm. de long.

District des Lacs Édouard et Kivu : N.-O. du lac Kivu, forêt de Bambous, juill. 1907, *Mildbraed* 1494*; Tongo-Mukule, plaine de lave, sept. 1914, *Bequaert* 5867 (type de *P. subdichotoma*) : Nyamlagira, avr. 1929, *Humbert* 8153bis.

Cette variété, qui ne différerait de l'espèce, selon Engler (1), que parce que ses feuilles sont obovales et non elliptiques, paraît n'être qu'une forme naine de *P. ulugurensis*. Le caractère foliaire ne peut être pris en considération, un cotype de l'Herbier du Jardin botanique de l'État montrant à la fois des feuilles obovales et ovales : on trouve d'ailleurs de nombreux échantillons de l'espèce possédant des feuilles de toutes les formes.

Observations. 1. — *Variabilité.* — L'espèce est bien caractérisée par l'aspect filiforme de ses tiges et par ses petites feuilles généralement longuement pétiolées et toujours ciliées au sommet, de forme variable mais généralement (les exceptions sont extrêmement rares) plus longues que larges.

Les limbes, obovales le plus souvent, varient de la forme suborbiculaire (sur les tiges rampantes ou à la base des tiges dressées) à la forme étroitement elliptique-sublancéolée (cf. var. *acutifolia*) ; la grande majorité d'entre eux sont arrondis, tout au plus atténués au sommet, qui n'est jamais aigu dans les formes typiques ; mais il n'est pas rare d'observer des feuilles obovales légèrement émarginées au sommet, accidentellement sans doute. Il arrive même qu'une seule tige présente à la fois des feuilles de tous les types (var. *diversifolia*).

La longueur des pétioles est une caractéristique de cette espèce : elle varie beaucoup aussi cependant : elle peut être égale à celle du limbe ou 4 fois plus courte (var. *ukingensis*).

Quant à la pilosité, généralement très faible (seuls les sommets des feuilles portent des poils dans les formes typiques), on la voit parfois s'accuser un peu et des poils espacés apparaître sur la face supérieure des jeunes limbes ou aux bifurcations des tiges (cas rares pour l'espèce mais assez fréquents chez la var. *ukingen-*

(1) In *Bot. Jahrb.*, XXX, p. 290 (1901).

sis) ; les deux faces des feuilles ainsi que les tiges et les pétioles sont couverts de poils plus ou moins rapprochés dans la var. *acutifolia*.

2. — *Affinités.* — Les seules différences qui séparent *P. gracipetiolata* de *P. ulugurensis* portent sur la longueur de leurs tiges (17 cm. au lieu de 10 cm.), de leurs pétioles (2-6 mm. contre 3-8 mm.), de leurs limbes (4-16 mm. sur 4-12 mm. contre 12-25 mm. sur 6-8-17 mm.), de leurs pédoncules (3-5 mm. contre 10-15 mm.) et de leurs rachis (10 mm. sur 0,75 mm. contre 7-20 mm. sur 1,5 mm.). Mais les exemplaires recueillis par Lebrun et Louis montrent des dimensions intermédiaires qui ôtent toute valeur à ces caractères.

Quatre espèces africaines de *Peperomia* semblent, sinon synonymes, du moins extrêmement voisines de *P. ulugurensis* : *P. Bachmannii* C. DC. du Pondoland, en diffère par ses feuilles arrondies à chaque bout, pubérulentes en dessous, ciliées sur la marge et à 3 nervures ; *P. elliptica* (Lam.) Dietr. des Iles Bourbon et Maurice présente des tiges de 3 mm. d'épaisseur et des épis plus longs (jusqu'à 6 cm.). *P. Mannii* (Hook. f. in sched) C. DC. du Cameroun paraît en tous points semblable à *P. ulugurensis* ; sa var. *fernandopoana* C. DC. aurait des feuilles supérieures elliptiques (« ou orbiculaires »? forme bien étrange à cet endroit). *P. Wilmsii* C. DC. du Transvaal en diffère aussi par ses feuilles pubérulentes en dessous et ciliées à la marges, et ses épis 3 fois plus longs que les limbes.

6. **Peperomia butaguensis** *De Wild.*, Rev. Zool. Afr., VIII, I, bot. p. 7 (1920) et Pl. Bequaert., I, p. 184 (1922).

Tiges rampantes, à entre-nœuds atteignant 4 cm. de long sur 5 mm. de diam., à ramifications dressées d'un rouge brunâtre, glabres ou velues, atteignant 30 cm. de haut et 2-3 mm. de diam. *Feuilles* alternes (les 2 terminales parfois opposées), glabres ou parsemées de poils distants ; pétioles de 2-25 mm. ; limbes généralement assez épais, elliptiques ou ovales, à base plus ou moins cunéiforme, le plus souvent brusquement acuminés au sommet qui est cunéiforme ou obtus, de 14-50 mm. de long sur 10-30 mm. de large, à 1-3 nervures basales, les secondaires nombreuses et mal définies formant réseau. *Épis* terminaux ou axillaires, solitaires ou appariés sur un pédoncule velu, simple ou bifurqué vers la moitié de sa longueur qui, totale, est de 4-8 mm. ; rachis de 17-60 mm. sur 1-2 mm. de diam. avec les baies, densiflore au début de l'an-

thèse mais s'allongeant beaucoup après; bractées (parfois ciliées?) ; stigmate papilleux ou pénicillé (1) ; plateau stylaire de ± le 1/3 de la largeur de la baie et du 1/6 de sa longueur.

Épiphyte dans les fourches des arbres des forêts ombrophiles et des forêts de montagnes, ou saxicole sur les berges rocheuses.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, Butahu, 2.300 m., avr. 1914, *Bequaert* 3672, type; Angi, galerie forestière, sept. 1914, *Bequaert* 5761 ; montagnes à l'O. du lac Kivu, 2.200 m., févr.-mars 1929, *Humbert* 7824 et 7825; Mikeno, 2.500 m., avr. 1929, *Humbert* 8015; forêt ombrophile de la Semliki, à l'E. de Beni, 800-1.000 m., *Humbert* 9000bis ; entre Kasindi et Lubango, à l'O. du lac Édouard, 2.320 m., janv. 1931, *Lebrun* 4756 ; Tshibinda, 2.100 m. au N. de Costermansville, mars 1932, *Scaetta* 1269; Ruwenzori, Butahu, 2.600 m., août 1932, *Hauman* 24 ; Kamatembe, avr. 1934, de Witte 1588; env. de Lubero, 2,200 m., juill. 1937, *Louis* 4659 ; env. du Nyamlagira, 2.200 m., août 1937, *Louis* 5014 ; O. du Mikeno, 2.400 m., août 1937, *Louis* 5347 ; E. du Nyiragongo, env. 2.300 m., nov., 1937, *Lebrun* 8720; lac Muguga, 1.500., nov. 1937, *Lebrun* 8819 ; à l'O. de Katana-Kivu, 2.200 m., *Vandenhoudt* 345.

Observations. 1. — *Variabilité.* — *P. butaguensis* apparaît comme une des espèces africaines du genre les plus difficiles à définir à cause de son extrême diversité; la pilosité de tous ses organes, les dimensions et le groupement des épis et surtout les caractères foliaires, sont d'une variabilité telle qu'il est impossible actuellement de distinguer avec certitude cette espèce des *Peperomia* africains voisins, la plupart d'entre eux n'étant pas ou insuffisamment représentés dans les Herbiers du Jardin botanique de l'État.

a) *Pilosité :* A côté d'individus complètement glabres, d'autres présentent des poils espacés sur les pétioles et les nervures seulement, ou aussi sur les tiges et les limbes; d'autres encore ont leurs tiges, pétioles, pédoncules et limbes couverts de poils serrés et enchevêtrés.

b) *Variabilité des feuilles :* A côté de la forme normale ovale, brièvement acuminée des limbes, on rencontre les formes suivantes : limbes suborbiculaires, à 1-3 nervures basales, selon leur diamètre; limbes obovales très largement arrondis au sommet

(1) In *Candollea*, I, p. 291 (1923).

et cunéiformes à la base ; limbes ovales ou elliptiques à base arrondie, obtuse, cunéiforme (exceptionnellement aiguë), à sommet arrondi, obtus, cunéiforme, rarement subaigu ou émarginé. La proportion habituelle de la longueur à la largeur du limbe est de 1,5-2/1, mais elle peut s'abaisser à 1/1 chez les feuilles inférieures et s'élever à 3/1 chez les supérieures. Il y a assez régulièrement 3 nervures basales ; seules les feuilles exceptionnellement larges en ont 5. L'épaisseur des limbes paraît ici particulièrement variable, mais il est difficile de l'étudier sur matériel sec, ces feuilles charnues se modifiant probablement selon le mode de dessication employé.

c) *Groupement des épis :* Un assez grand nombre d'échantillons, parmi lesquels le type, possèdent des pédoncules bifurqués portant 2 épis ; ce sont généralement des plantes très florifères ; mais d'autres, qui ne diffèrent en rien d'elles, ne présentent qu'un petit nombre d'épis tous solitaires. C. DC. (1) ne signale qu'un seul *Peperomia* africain dont les épis soient groupés par 2-3, c'est le *P. Staudtii* C. DC., très voisin semble-t-il de *P. butaguensis,* mais dont je n'ai pas vu d'échantillon.

2. — *Affinités.* — Un assez grand nombre de *Peperomia* d'Afrique semblent se rattacher à *P. butaguensis* par beaucoup de leurs caractères et surtout par la forme de leurs feuilles ; l'absence ou l'insuffisance de matériel n'a souvent pas permis de les comparer à l'espèce congolaise ; les observations suivantes sont donc basées presque exclusivement sur les données de la littérature.

P. bueana C. DC. du Cameroun (env. 2.400 m.) diffère de *P. butaguensis* par ses rameaux plus minces (1 mm.), ses feuilles glabres plus petites (2 cm. sur 1 cm) et ses pédoncules plus longs (1 cm.) ; on ne lui connaît pas d'étamines, mais j'ai observé aussi, sur le spécimen n° 5014 de Louis des épis tout à fait dépourvus d'étamines et apparemment normaux pour le reste. *P. Goetzeana* Engl. de l'Uluguru, de l'Usambara et du Kilimandjaro, semble plus charnu, a des pédoncules plus longs (2 cm.) et plus épais (3 mm.), des épis plus gros (3 mm.) et des feuilles élargies au sommet. *P. Molleri* C. DC. du Cameroun (entre 900-2.250 m.) aurait « des tiges étroitement ailées de 1 mm. d'épaisseur »? et des pédoncules plus longs (3 cm.) que les pétioles (1.5 cm.) ; il paraît bien difficile d'admettre comme le propose Chevalier (2), la synonymie de cette espèce avec le *P. Zenkeri* dont les

(1) In *Candollea*, I, p. 291 (1923).
(2) In *Fl. Viv. Afr. Occ. Fr.*, I, p. 143 (1938).

épis sont opposés aux feuilles au lieu d'être axillaires, ce caractère, rare chez les *Peperomia* africains, paraissant bien fixé. *P. ruwenzoriensis*, que ses feuilles aiguës rapprochent de *P. Holstii*, n'est peut-être qu'une forme à feuilles lancéolées de *P. butaguensis*. *P. Staudtii* C. DC. du Cameroun (400-450 m.) a des feuilles parfois lancéolées-aiguës au sommet et des pédoncules 2-3 fois plus courts que les épis. *P. Tholloni* C. DC. du Gabon a des feuilles lancéolées-aiguës à chaque bout. *P. usambarensis* Engl. du Kilimandjaro, du Pare et de l'Usambara (1.500-2.150 m.) aurait des tiges minces (1,5-2 mm.) et « des limbes légèrement infléchis vers le bas ». Enfin *P. Winkleri* C. DC. du Cameroun paraît être complètement identique à *P. butaguensis*.

Deux autres *Peperomia* se rapprochent aussi de *P. butaguensis* mais présenteraient plus fréquemment, semble-t-il, des feuilles opposées vers l'extrémité des tiges, ce sont : *P. Rehmannii* C. DC. du Transvaal, qui n'atteindrait que « 15 mm. »? de haut, dont les tiges n'ont que 1 mm. d'épaisseur et dont les épis densiflores sont un peu plus longs que les feuilles, et *P. retusa* (L.) Dietr. du Cap, qui diffère de *P. butaguensis* par sa glabriété, ses feuilles souvent émarginées à 1 (- 3) nervures et ses longs pédoncules filiformes portant des épis 3-4 fois plus longs que les feuilles.

7. **Peperomia abyssinica** *Miq.* in *Hook.*, Journ. Bot., IV, p. 419 (1845) ; *De Wild.*, Ann. Mus. Congo, Bot., sér. V, III, 1, p. 62 (1909) ; Bull. Jard. Bot. Ét., Brux., V, p. 194 (1916) et Pl. Bequaert., I, p. 184 (1922) ; R. E. *Fries*, Swed. Rhod.-Kongo-Exp., p. II (1914).

P. emarginata De Wild., Rev. Zool. Afr., VIII, 1, Bot., p. 9 (1920) et Pl. Bequaert., I, p. 185 (1922).

Plante succulente, entièrement glabre, à tiges rampantes de 2-3 mm. de diam., s'enracinant aux nœuds à la base, puis s'élevant jusqu'à 20 cm. de haut. *Feuilles* alternes ; pétioles de 3-20 mm. ; limbes opaques, plus ou moins épais, elliptiques ou un peu ovales (rarement les inférieurs obovales), généralement aigus à la base et obtus, arrondis ou émarginés, rarement aigus ou un peu mucronés au sommet (qui est cilié), de (10-) 30-40 (-53) mm. de long sur (5-) 10-21 mm. de large, à 3 nervures basales, la médiane bien distincte, les autres moins et leurs ramifications souvent à peine perceptibles. *Épis* terminaux ou axillaires ; pédoncules de 4-20 mm. ; rachis de 2,5-8,5 cm. de long sur 1-1,5 mm. de diam.

(avec les fruits), à fleurs peu serrées; plateau stylaire de 1/4-1/3 de la largeur de la baie et de 1/5-1/6 de sa longueur.

Épiphyte dans les forêts de montagne et les galeries forestières; terrestre dans la forêt de la cuvette centrale.

District forestier central : Entre Bima et Buta, oct. 1905, *Seret* 117; entre Bima et Bambili, oct. 1905, *Seret* 154; Dundusana, sept 1913, *Mortehan* 547 et 730; Epulu, févr. 1914, *Bequaert* 2771; entre Irumu et Mambasa, oct. 1931, *Lebrun* 4150.

District des Lacs Édouard et Kivu : Nyiragongo, 2.700 m., déc. 1911, *R. E. Fries* 1636*; Ruwenzori, Butahu, env. 2.300 m., avr. 1914, *Bequaert* 3672bis (type de *P. emarginata*); Angi, sept. 1914, *Bequaert* 5767; Ruwenzori, Butahu, forêt à 2.600 m., août 1932, *Hauman* 127.

Observations. 1. — *Variabilité.* — Elle se manifeste surtout dans la forme du sommet des limbes qui sont, dans la grande majorité des cas, nettement plus longs que larges (2-3 sur 1) et presque toujours régulièrement elliptiques; les rameaux rampants et les tiges stériles offrent un très grand polymorphisme foliaire : on y rencontre des feuilles ovales ou elliptiques, arrondies aux deux bouts, ou à un seul — l'autre étant atténué, cunéiforme ou même aigu — et même, plus rarement, des feuilles aiguës à chaque extrémité, ou d'autres, suborbiculaires. A côté des exemplaires qui, sur une même tige, manifestent cette étonnante diversité, il en est d'autres qui, au contraire, ne portent sur leurs tiges que des feuilles typiques; ce sont les plantes fleuries dont les feuilles inférieures sont tombées et qui n'ont plus que les feuilles terminales, allongées et régulièrement elliptiques. L'épaisseur des limbes, toujours opaques, mais plus ou moins membraneux, semble aussi varier beaucoup, non seulement d'un échantillon à l'autre, mais aussi sur une même plante.

2. — *Affinités.* — La synonymie de *P. emarginata* et *P. abyssinica* semble évidente quoique la confirmation n'ait pu être faite avec le type de Miquel car, d'une part, la comparaison avec un *P. abyssinica* d'Abyssinie et, d'autre part, les mentions que font Mildbraed et Fries de cette espèce pour les montagnes du Kivu et pour le Ruwenzori, d'où provient le *P. emarginata*, confirment l'impression d'identité laissée par la comparaison des descriptions. Enfin, l'épaisseur des limbes, la longueur des pédoncules et la profondeur des alvéoles du rachis sont des caractères trop peu constants pour qu'on puisse en faire le support de distinctions

spécifiques. Sont certainement voisins de *P. abyssinica : P. hygrophila* Engl. du Cameroun (2.500 m.), à feuilles plus petites (1-2 cm. sur 8-12 mm.) et plus épaisses ; *P. annobonensis* Mildbr., très commun dans l'île Annobon, à tiges « décombantes » plus minces (1 mm.), à feuilles plus petites (25 mm. sur 15 mm.), plus brièvement pétiolées (2-4 mm.) et à 3-5 nervures, et à épis plus courts (— de 2 cm.) ; *P. magilensis* Bak. de l'Usambara, à feuilles oblongues-lancéolées et à pédoncules plus longs (2,5 cm.) ; *P. Thomeana* C. DC. de San Thomé, à feuilles obovales et tiges « non rampantes ».

3. — *Distribution géographique.* — *P. abyssinica* est le seul *Peperomia* qui se retrouve avec certitude à la fois dans les montagnes (de 1.800-2.700 m.) et dans la cuvette, les échantillons des deux régions présentant les mêmes variantes dans la morphologie foliaire et ne possédant pas d'autre caractère distinctif. Au Cameroun, existent aussi dans la plaine (250-300 m.) et dans les montagnes (2.500 m.) deux espèces voisines : *P. annobonensis* et *P. hygrophila* qui paraissent bien difficilement séparables. La première a seulement les feuilles un peu plus larges (15 mm. au lieu de 12 mm.) et les épis plus courts (2 cm. sur 1 mm. au lieu de 5-6 cm. sur 2-3 mm.) que la seconde.

8. **Peperomia Holstii** *C. DC.* var. **elongata** *De Wild.*, Ann. Mus. Congo, Bot., sér. V, III, p. 62 (1909) et Bull. Jard. Bot. Ét. Brux., V, p. 194 (1916) et Pl. Bequaert., I, p. 186 (1922) et V, p. 235 (1932).

Plante robuste, entièrement glabre ou portant des poils très clairsemés sur les tiges et les feuilles ; tiges épaisses (jusqu'à 5 mm. dans leur partie inférieure, de 1 mm. au sommet), rampantes à la base puis atteignant 25 cm. de haut. *Feuilles* alternes, rarement opposées vers l'extrémité des tiges ; pétioles de 5-30 mm. ; limbes ovales ou largement elliptiques, aigus, cunéiformes ou arrondis à la base, plus ou moins longuement mais toujours nettement acuminés au sommet, minces et membraneux, de 5-11,5 cm. de long sur 2,5-5,5 cm. de large ; à 3 (exceptionnellement 5) nervures basales bien marquées, ramifiées en un réseau visible à la face inférieure. *Épis* terminaux ou axillaires, de 12 cm. en moyenne avec le pédoncule de ± 4 cm. (atteignant 30 cm. dont 6,5 cm. pour le pédoncule) ; fleurs écartées, même dans les épis courts, mais davantage dans les longs ; stigmate papilleux ou pénicillé ; appen-

dice stylaire de ± le 1/3 de la largeur de la baie et de 1/5-1/6 de sa longueur.

Épiphyte ou terrestre sur le sol ombragé des forêts et des galeries forestières des savanes.

District forestier central : Chutes de la Tshopo, janv. 1904, *E. et M. Laurent* ; id., févr. 1906, *M. Laurent* 1022 ; id., mars 1906, *M. Laurent* ; Jambuya, mars 1906, *M. Laurent* ; Dundusana, 1913, *Mortehan* 431 ; Panga s/Ituri, déc. 1913, *Bequaert* 1619 ; Penghe, févr. 1914, *Bequaert* 2487 ; Irumu, mars 1914, *Bequaert* 2959 ; Lesse, mars 1914, *Bequaert* 3104 ; Bolafa s/Lopori, sept. 1932, *Hauman* 663.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, Butahu, env. 2.300 m., avr. 1914, *Bequaert* 3672[bis] (exemplaire douteux, mêlé peut-être par accident à *P. abyssinica*).

Observations. 1. — *Variabilité.* — Les divers aspects de cette variété sont dus surtout à la forme de la base du limbe qui peut être aiguë, cunéiforme, atténuée ou arrondie (si l'élargissement de celui-ci, normalement situé à mi-longueur s'accuse dans la moitié inférieure, rendant ainsi la feuille ovale au lieu d'elliptique) ; le sommet, toujours nettement acuminé, peut être effilé en pointe plus ou moins aiguë ; celle-ci, vue à un fort grossissement, montre un petit sillon qui l'émargine d'une fraction de mm.

2. — *Affinités.* — La brièveté de la description de *P. Holstii* (1) et l'insuffisance du matériel dont j'ai pu disposer ne m'ont pas permis de me rendre compte des caractères propres à cette espèce, qui englobe peut-être la variété *elongata* (2) et qui se rattache certainement à plusieurs autres *Peperomia* africains. Il est très probable que *P. Holstii* var. *elongata* soit synonyme de *P. fernandopoana* C. DC., à longs épis aussi (20-23 cm.) et qui n'en différerait que par ses feuilles opaques (ou subopaques dans la var. *subopacifolia* C. DC. de San Thomé, où elle atteint l'altitude de 1.000 m.). Il n'est pas impossible non plus que *P. Stuhlmannii* C. DC., dont il n'existe pas d'exemplaire authentique au Jardin botanique de l'État et qui est très mal connu par la littérature, ne soit qu'une forme de *P. Holstii* à pétioles et épis plus courts. D'autre part, *P. Stolzii* C. DC. du Kyimbila, ne se sépare de *P. Holstii* que par la longueur de ses pédoncules (2,5 cm. au lieu de 8 cm.)

(1) *P. Holstii* C. DC. in *Bot. Jahrb.*, XIX, p. 226 (1894).
(2) Comme le pensait Engler (in sched.).

et *P. Preussii* C. DC. du Cameroun (à 1.250 m. d'alt.) semble une plante velue très voisine des précédentes, à courts pédoncules aussi (C. DC. n'en indique pas les dimensions). Quant au *P. ruwenzoriensis* Rendle, connu seulement par deux exemplaires du Ruwenzori oriental, il semble que ce soit plutôt aux formes à feuilles aiguës de *P. butaguensis* qu'au groupe *Holstii* qu'il faille le rattacher. Hutchinson (1) et Chevalier (2) font de *P. Zenkeri* C. DC., du Cameroun et de *P. Baumannii* C. DC. du Togo des synonymes de *P. Holstii*. Je n'en ai vu aucun exemplaire, mais le fait que ces deux espèces présentent des épis opposés aux feuilles tandis que chez *P. Holstii* ils sont axillaires, me paraît rendre cette synonymie difficilement acceptable.

9. **Peperomia Stuhlmannii** *C. DC.* in *Engl.* Bot. Jahrb., XIX, p. 225 (1894).

Tiges radicantes aux nœuds, glabres, de ± 2 mm. de diam. *Feuilles* alternes, glabres; pétioles de 5 mm. de long; limbes oblongs-lancéolés, aigus à chaque bout, de plus de 5 cm. de long, subpellucides-ponctués, 3-nerviés. *Épis* portés par un pédoncule de 2 cm., à rachis alvéolé, atteignant 5 cm. de long sur 2 mm. à peine de diam. avec les baies, densiflores; ovaire ovoïde, ponctué de glandes jaunes, à petit stigmate charnu oblique.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, 2.100 m., 1890-91, *Stuhlmann* 2485*.

Observation. — Espèce mal connue, probablement très voisine de *P. Holstii* var. *elongata*, peut-être identique à elle, mais dont je n'ai vu aucun échantillon, les deux exemplaires étiquetés comme tels au Jardin botanique de l'État (*Schlieben* 4752 du Kilimandjaro et *Rogers* 271 du Kenia) étant certainement mal déterminés, puisque ni l'un ni l'autre n'ont de feuilles aiguës au sommet; celles-ci ont d'ailleurs presque toutes moins de 5 cm. de long et leur contour rappelle surtout les feuilles de *P. butaguensis*. Peter (3) aurait aussi récolté *P. Stuhlmannii* au Kilimandjaro ainsi qu'au Meru.

10. **Peperomia dubia** *Balle* sp. nov.

Robusta, tota glabra, crassiuscula, caulibus repentibus deinde

(1) Hutchinson, J. et Dalziel, M. D., *Flora of W. Trop. Afr.*, I, 1, p. 78 (1927).
(2) Chevalier, A., *Fl. Viv. Afr. Occ. Fr.*, I, p. 143 (1938).
(3) In *Fedde Repert.*, XL, II, 1, p. 55 (1932).

erectis. *Folia* alterna, vel in apice ramorum opposita, laminis crassis, opacis, ellipticis vel ovatis, rarissime obovatis vel suborbicularibus, plerumque basi cuneatis, apice nunquam acuto, 3-5-nervatis. *Spicae* terminales vel axillares, densiflores, quam pedonculo triplo longiores. *Bacoae* parvae, subsphaericae, disco styli obliquo quam bacca dimidio angustiore, parte postica prominente.

Plante robuste, entièrement glabre, succulente. *Tiges* rampantes puis dressées sur 20-40 cm. de haut, de 1-5 mm. de diam., rosées ou tigrées de rouge. *Feuilles* généralement alternes (assez souvent opposées au sommet des tiges et parfois même au milieu de certaines tiges) ; pétioles de 3-10 mm. ; limbes épais et opaques, elliptiques ou ovales, exceptionnellement obovales ou suborbiculaires, de (1,5-) 4,5-6 (-8,5) cm. de long sur (1-) 2,5-3 (-4,5) cm. de large, cunéiformes (rarement arrondis) à la base, atténués, obtus ou lancéolés au sommet qui n'est jamais aigu, mais parfois très légèrement mucroné ou exceptionnellement émarginé ; 3-5 nervures digitées, à ramifications nulles ou à peine distinctes. *Epis* terminaux (quelquefois par 3 au sommet des rameaux) ou axillaires, verts, plus ou moins rosés ; pédoncules de 1,5-3 cm., rachis de 5-8 (-13) cm. de long sur 1,5-2,5 mm. de diam. avec les baies, à fleurs serrées. *Baies* subsphériques de 0,75 mm. de diam. ; plateau stylaire de ± la 1/2 de la largeur de la baie et du 1/3 de sa longueur, à saillie postérieure très accusée.

Épiphyte dans la forêt à *Macrolobium Dewevrei* De Wild.

District forestier central : Zobia sur la Bima, avr. 1931, *Lebrun* 2692 (type) ; entre Bengamisa et Yangambi, env. 500 m. d'alt., févr. 1938, *Louis* 8283 ; vallée de la Balchalo entre Ngazi et l'Aruwimi, env. 470 m. d'alt., oct. 1938, *Louis* 12213 ; Ikelekeleye, sous-affluent de l'Aruwimi, à ± 30 km. au N.-O. de Yangambi, VI-1939, *Louis* 15338 ; env. de Yangambi, *Louis* 15320 et 15377.

Observations. 1. — *Variabilité.* — Caractérisée par son port et ses longues feuilles, épaisses et opaques, jamais aiguës, cette espèce est variable, comme la plupart des autres, dans la forme de ses limbes qui, d'oblongs peuvent devenir lancéolés par rétrécissement, ou plus souvent obovales, par élargissement du sommet ; le n° 8283 de Louis montre sur une seule tige des feuilles elliptiques, ovales et obovales.

2. — *Affinités.* — Il est peu probable que cette espèce, nouvelle pour le Congo, le soit aussi pour l'Afrique ; mais les *Peperomia*

auxquels elle paraît ressembler le plus sont trop sommairement décrits pour qu'il soit possible, sans matériel de comparaison, de l'y ramener. *P. laeteviridis* Engl. sera peut-être son nom, si la confrontation des types confirme la similitude suggérée par une description malheureusement, si imprécise, que cette espèce est déjà considérée comme douteuse dans Flora of Tropical Africa ; *P. vaccinifolia* C. DC. du Cameroun comme la précédente (mais à 1.700 m. d'altitude) ne diffère de *P. dubia* que par ses tiges plus minces, ses feuilles pellucides-ponctuées et ses épis plus courts (env. 3 cm.).

Relations des Pipéracées africaines continentales (1) avec les espèces congolaises.

Espèces congolaises	Synonymes	Espèces voisines
	PIPER L.	
umbellatum L.	subpeltatum Willd.	
capense L. f.	Bequaertii De Wild.; bisexuale C.DC.	Molleri C.DC.; (?) odoratum C.DC.; pseudosilvaticum C.DC.; Sacleuxii C.DC.; trichopodum C.DC.
brachyrhachis var. glabra Balle		brachyrhachis C. H. Wright; Volkensii C.DC.
guineense Schum. et Thonn.	Clusii (Miq.) C.DC.; Demeusei C.DC.; Famechoni (Heckel) C.DC.; Laurentii De Wild.; leoneuse C.DC.; sclerocladum C.DC.	borbonense C.DC.; Zenkeri C.DC.
	PEPEROMIA Ruiz. et Pavon.	
reflexa (L. f.) A. Dietr.		(?) Dusenii C.DC.
pellucida (L.) H.B.K.	exigua (Blum) Miq.; triadophylla Peter; Vogelii Miq.	(?) nana C.DC.
arabica Miq.	Bequaertii De Wild.; (?) kyimbilana C.DC.	brachytrichoides C.DC.; kamerunana C.DC.; portulacoides A. Dietr. et Miq.; rungwensis Engl.
bangroana C.DC.	mascarena C.DC.	
ulugurensis Engl.	gracipetiolata De Wild.; (?) Mannii (Hook. f.) C.DC.	Bachmannii C.DC.; elliptica (Lam.) A. Dietr.; Wilmsii C.DC.
var. ukingensis (Engl.) Balle.	subdichotoma De Wild.; ukingensis Engl.	
butaguensis De Wild.	(?) Winkleri C.DC.	bueana C.DC.; Goetzeana Engl.; Molleri C.DC.; (?) ruwenzoriensis Rendle; Staudtii C.DC.; Thollonii C.DC.; usambarensis Engl.
		Rehmannii C.DC.; retusa (L.) A. Dietr.
abyssinica Miq.	emarginata De Wild.	annobonensis Mildbr.; hygrophila Engl.; magilensis Bak.; thomeana C.DC.
Holstii var. elongata De Wild.	(?) fernandopoana C.DC.	Holstii C.DC; Preusii C.DC; (?) ruwenzoriensis Rendle; Stolzii C.DC; Stuhlmannii C.DC.
dubia Balle.	(?) lacteviridis Engl.	vaccinifolia C.DC. (2).

(1) Y compris les îles Fernando Po, San Thomé et Annobon.

(2) Les *Peperomia* africains suivants : *P. Baumannii* C. DC., *vulcanica* Bak. et Wright, et *Zenkeri* C. DC. — *P. crassifolia* Bak. — et *P. knobleckeriana* Schott. paraissent appartenir à des groupes non représentés au Congo Belge.

Index des espèces et variétés citées (*).

PEPEROMIA.

abyssinica Miq. 381, 383, *396*, 397, 398, 403.
annobonensis Mildbr. 398, 403.
arabica Miq. 381, 382, *386*, 387, 388, 403.
var. *floribunda* Miq. 387.
var. *parvifolia* C. DC. 387.
Bachmannii C. DC. 393, 403.
bangroana C. DC. 382, *388*, 389, 390, 403.
Baumanii C. DC. 381, 400, 403.
Bequaertii De Wild. 386, 387, 403.
brachytrichoides C. DC. 388, 403.
bueana C. DC. 368, 395, 403.
butaguensis De Wild. 368, 381, 382, *393* à 396, 400, 403.
crassifolia Bak. 403.
dubia Balle 381, 383, *400* à 402.
Dusenii C. DC. 384, 403.
elliptica (Lam.) Dietr. 388, 393, 403.
emarginata De Wild. 396, 397, 403.
exigua (Blume) Miq. 384, 385, 403.
var. *freireifolia* C. DC. 384.
fernandopoana C. DC. 399, 403.
var. subopacifolia C. DC. 399.
Goetzeana Engl. 395, 403.
gracipetiolata De Wild. 390, 392, 393, 403.
Holstii C. DC. 396, 399, 400, 403.
var. elongata De Wild. 381, 383, *398* à 400, 403.
hygrophila Engl. 398, 403.
kamerunana C. DC. 388, 403.
knobleckeriana Scott. 403.
kyimbilana C. DC. 388, 403.
laeteviridis Engl. 402, 403.
magilensis Bak. 398, 403.
Mannii (Hook.) C. DC. 393, 403.
var fernandopoana C. DC. 393.
mascarena C. DC. 388, 389, 403.
Molleri C. DC. 395, 403.
nana C. DC. 386, 403.
pellucida (L.) H. B. K. 381, 382, *384* à 386, 403.
portulacoides Dietr. et Miq. 388, 403.
Preussii C. DC. 400, 403.
reflexa (L. f.) Dietr. 380, 381, *382* à 384, 403.
var. americana Miq. f. longipes Dahlst. 384.
— capensis Miq. 384.
— membranacea C. DC. 384.
Rehmannii C. DC. 396, 403.
retusa (L.) Dietr. 396, 403.
rungwensis Engl. 388, 403.
ruwenzoriensis Rendle 396, 400, 403.
Staudtii C. DC. 381, 395, 396, 403.
Stolzii C. DC. 399, 403.
Stuhlmannii C. DC 383, 399, *400*, 403.
subdichotoma De Wild. 391, 392, 403.
Thollonii C. DC. 395, 403.
Thomeana C. DC. 398, 403.
triadophylla Peter 385, 403.
ukingensis Engl. 391, 403.

(*) Les synonymes sont en italiques.

ulugurensis Engl. 382, 388, *390* à 393, 403.
— var. acutifolia Balle. 391.
— — diversifolia Balle. *391*, 392.
— — ukingensis (Engl.) Balle. 381, *391*, 392, 403.
usambarensis Engl. 396, 403.
vaccinifolia C. DC. 402, 403.
Vogelii Miq. 384, 385, 403.
vulcanica Bak. et Wright. 381, 403.
Wilmsii C. DC. 393, 403.
Winkleri C. DC. 396, 403.
Zenkeri C. DC. 381, 395, 400, 403.

PIPER.

Bequaertii De Wild. 370, 373, 403.
bisexuale C. DC. 370, 373, 403.
borbonense (Miq.) C.DC. 380, 403.
brachyrhachis C. H. Wright. 368, 373, 374, 375, 403.
— var. glabra Balle. 369, *373*, 403.
capense De Wild. non L. f. 376.
capense L. f. 369, *370*, 372, 373, 374, 375, 403.
— var. *magnifolium* C. DC. 370.
Clusii (Miq.) C. DC. 375, 380, 403.
Demeusei C. DC. 376, 403.
Famechoni (Heckel) C. DC. 376, 378, 380, 403.
guineense Schum. et Thonn. 368, 369, 375 à 380, 403.
— var. *congolense* C. DC. 375, 380.
— — *Gilletii* C. DC. 375.
— — *Thomeanum* C. DC. 375, 377.
— — *velutinum* De Wild. 375, 378.
Laurentii De Wild. 376, 378, 403.
leonense C. DC. 377, 378, 403.
Molleri C. DC. 372, 373, 403.
odoratum C. DC. 403.
pseudosilvaticum C. DC. 372, 373, 403.
Sacleuxii C. DC. 372, 373, 403.
sclerocladum C. DC. 376, 403.
subpeltatum Willd. 369, 403.
— var. *parvifolium* C. DC. 369, 370.
trichopodum C. DC. 372, 373, 403.
umbellatum L. 368, *369*, 370, 403.
Volkensii C. DC. 374, 375, 403.
Zenkeri C. DC. 380, 403.

NOTE SUR LES ULMACÉES DU CONGO BELGE

PAR

Lucien HAUMAN.

La révision des Ulmacées de l'Herbier africain du Jardin botanique de l'État à Bruxelles a donné quelques résultats qu'il paraît utile de faire connaître.

Après élimination des synonymes, les Ulmacées congolaises, appartenant à 4 genres, se réduisent à 10 espèces dont 7 pour le genre *Celtis*. On en trouvera ci-après l'énumération. Mais c'est surtout au point de vue géographique que cette étude d'un très abondant matériel fut intéressante, permettant d'étendre considérablement l'aire connue des espèces dans la Colonie et de mettre mieux en lumière les relations de la flore du Congo belge avec celle du reste de l'Afrique.

Certes, les diverses régions de la Colonie sont encore trop inégalement explorées au point de vue floristique pour qu'on puisse établir les aires de dispersion exactes des espèces, mais dans l'état actuel de nos connaissances on peut, faisant abstraction de l'ubiquiste *Trema guineensis*, mettre en évidence quelques faits intéressants.

Deux régions très circonscrites apparaissent comme très riches en Ulmacées : l'une à l'extrême frontière orientale de la Forêt Centrale, au long de la Semliki, avec 8 espèces sur 9 (manque seul *Celtis Brieyi*), l'autre à sa frontière septentrionale, entre Buta et Bambesa, avec 6 espèces (manquent *Holoptelea* qu'on y trouvera sans doute, *C. Brieyi* et *C. Kraussiana*).

Nos Ulmacées existent donc toutes dans le District Forestier Central, mais la plupart n'y ont été observées qu'à sa périphérie et spécialement aux confins des Districts des Lacs Édouard et Kivu,

et de l'Ubangi-Uele: *Chaetacme* au S. E., au N. et au N.W.; *Holoptelea, Celtis Prantlii* à l'E. et au N.-E.; *C. Kraussiana* sur les flancs du Ruwenzori jusqu'à 2.000 m. d'altitude; *C. Zenkeri* à l'E. et au N.-W. et *C. Durandii* au N.-W. *C. Adolfi-Fridcrici, C. Mildbraedii,* au contraire, s'avancent vers l'Ouest jusqu'aux rives du Congo (entre Ponthierville et Yangambi), tandis que *C. Brieyi* s'étend de cette dernière région vers l'Ouest de la formation (Tshuapa) et réapparaît au Mayombe et dans le Nord du Kasaï.

En dehors de la Grande Forêt, quatre espèces se retrouvent au Mayombe, au Kasaï et dans le district du Lac Albert, deux dans le Bas-Congo et le Bas-Katanga, aucune dans le Ruanda-Urundi et le Haut-Katanga.

Au point de vue continental — sauf *C. Brieyi,* espèce endémique très différente des autres — toutes les Ulmacées congolaises présentent une très vaste distribution vers l'Est et surtout vers la Guinée, et l'étude qui vient d'en être faite met mieux en évidence, pour la plupart d'entre elles, les relations, par le nord de la Colonie, des aires en apparence disjointes qu'on leur connaissait jusqu'ici: c'est le cas de *Celtis Adolfi-Fridcrici, C. Durandii, C. Prantlii, C. Zenkeri* et de *Chaetacme microcarpa* (1).

Holoptelea grandis, au contraire, de la Guinée, du N.-E. de la Colonie et de l'Uganda, n'a pas été observé encore dans le nord, tandis que *Celtis integrifolia* Lam. (Sénégal, Guinée, Soudan, Uganda) paraît manquer dans notre territoire.

HOLOPTELEA Planch.

Holoptelea grandis *(Hutch.) Mildbr.*, Notizbl. Bot. Gart. Berlin, III, p. 53 (1921).

Prise d'abord pour une Euphorbiacée (*Hymenocardia grandis* Hutch. in Th.-Dyer Fl. Trop. Afr., VI, I, p. 649, 1912), puis confondue avec *Holoptelea integrifolia* Planch. d'Asie (Rendle in Prain Fl. Trop. Afr., VI, 2, p. 2, 1916), l'espèce reste mal connue. On n'en possède que deux exemplaires congolais: bords de la Semliki, *Mildbraed* 2421; Penghe, bord de l'Ituri, *Bequaert* 2317 et seulement fructifiés. La citation pour Barumbu (De Wild., Pl. Bequaert., III, p. 441, *Bequaert* 1213) doit se rapporter à *Hyme-*

(1) Peut-être aussi de *Celtis Mildbraedii,* si sa synonymie, pour moi douteuse encore, avec *C. Soyauxii* (Guinée, Angola) est bien établie (voir p. 410).

nocardia ulmoides Oliv. En l'absence de fleurs, les deux espèces se ressemblent beaucoup, mais l'Euphorbiacée a des feuilles coriaces, luisantes, réticulées en relief; ses fruits (capsules ailées plutôt que samares), se scindent facilement à maturité, et sont 2 fois plus petits (2 cm. sur 1.5 cm.) sans vestiges de style et sans gynophore articulé sur le pédicelle.

CELTIS L.

Celtis Adolfi-Friderici *Engl.* Bot. Jahrb., XLIII, p. 308 (1909).

C. ituriensis De Wild., Rev. Zool. Afr., XI, Suppl. Bot., p. 4 (1921).

Cette espèce assez rare, signalée jusqu'ici seulement pour la Semliki, existe aussi dans l'est et le nord du District Forestier Central: Penghe, *Bequaert* 2153 (type de *C. ituriensis* De Wild.) et 2631; Km. 25 du chemin de fer de Ponthierville, *Van der Meiren* 60 p. p.; La Kulu, *Vandenbranden* 341; Bambesa, *Pittery* 798.

Celtis Brieyi *De Wild.*, Miss. de Briey, p. 239 (1920).

Espèce nettement différente de tous les *Celtis* centro-africains et, sans doute, endémique. Connue jusqu'ici seulement du Mayombe (*de Briey* 152), elle existe en abondance dans la partie orientale du District Forestier Central: région de Yangambi, *Louis*, 3493, 3622, 800, 3908, 5633 et 6478; Km. 20-25 du chemin de fer à Ponthierville, *Claessens* 112 et *Van der Meiren* 60 p. p.; à l'ouest de ce même District: Béfalé-Béfalé, Tshupa, *Dubois* 768. Elle se rencontre aussi dans le nord du District du Kasaï: Kakenge, *Gillardin* 275.

Celtis Durandii *Engl.*, Notizbl. Bot. Gart. Berlin, III, p. 22 (1900).

Districts du Mayombe, du Bas-Congo, Forestier Central (limite septentrionale: Likimi, La Kulu) et des Lacs Édouard et Kivu (Rutshuru, 1.500 m. d'alt.).

Celtis Durandii *Engl.* var. **ugandensis** *(Rendle) Rendle* in *Prain*, Fl. Trop. Afr., VI, 2, p. 5 (1916).

District Forestier Central: Walikale, *Bequaert* 1601.

District des Lacs Édouard et Kivu : Semliki, d'après Rendle, loc. cit.

Existe probablement en Angola (*Gossweiler* 4336, ad var. vergens).

Variété à feuilles étroites, à peine défendable, reliée au type par des intermédiaires.

Celtis Kraussiana *Bernh.*, Flora, 1845, p. 87.

Paraît cantonné dans les Districts du Lac Albert et des Lacs Édouard et Kivu (jusqu'à 2,300 m. d'alt. au Ruwenzori) ; mais, connue pour l'Angola, elle est à rechercher au Katanga et au Kasaï.

Celtis Mildbraedii *Engl.*, Bot. Jahrb., XLIII, p. 309 (1909).

C. Bequaertii De Wild., Rev. Zool. Afr., XI, I, Suppl. Bot., p. 2 (1921).

C. dubia De Wild., Ibid., p. 5.

Connue seulement par les exemplaires récoltés par Mildbraed dans l'est de la Colonie, l'espèce est beaucoup plus répandue.

District du Kasai : Sankuru, *Luja*, 188.

District Forestier Central : Musa, *Leontovitch* 185 ; Yangambi, *Louis* 532, 863, 2742, 3849, 6806 et 10471 ; Km. 20-25 du chemin de fer à Ponthierville, *Claessens* 118 et *Van der Meiren* 89 ; Penghe, *Bequaert* 2525 et 2087 (types de *C. dubia* et de *C. Bequaertii*) ; Masisi- Walikale, *Bequaert* 6444 (type de *C. Bequaertii*) ; Bambesa, *Pittery* 802.

District de l'Ubangi-Uele : Balikale : *Dewulf* 330.

Cette espèce est placée par Rendle (in Prain, Fl. Trop. Afr., VI, 2, p. 5, 1916) avec *C. usambarensis* Engl., dans la synonymie de *C. Soyauxii* Engl. (Notizbl. Bot. Gart. Berlin, III, p. 23, 1900, p. p.), mais, il lui attribue un ovaire « densely ferruginously hairy » (« fructus parce piloso » d'après Engler ; de *C. usambarensis* l'ovaire est inconnu). Moss, in Hutchinson et Dalziel, Fl. W. Trop. Afr., I, p. 422 (1928) ajoute à cette synonymie *C. compressa* Cheval. (Bull. Soc. Bot. France, XLI, Mém. 8, p. 298, 1917) de la Côte d'Ivoire, à fruits « etiam juveniles glabrissimi », que Rendle (loc. cit., p. 355) avait conservé. D'autre part, *C. Soyauxii* est une species confusa, basée sur un mélange et le n° 202 de Soyaux, du Loanga, qu'il eût été logique de considérer comme le type, est ramené par Rendle à *C. Zenkeri* Engl. Dans

ces conditions, tant qu'un matériel guinéen suffisant ne démontrera pas l'identité de *C. Soyauxii* avec la plante congolaise, il convient de laisser à celle-ci un nom qui lui appartienne en toute certitude.

Par comparaison avec un abondant matériel congolais, les synonymies de *C. Bequaertii* et de *C. dubia* paraissent évidentes.

Celtis Prantlii *Priem.* ex *Engl.*, Notizbl. Bot. Gart. Berlin, III, p. 213 (1900).

Espèce très commune et de vaste distribution, se rencontrant dans tous les Districts sauf ceux du Haut-Katanga et du Ruanda-Urundi.

Remarquable par la variabilité de ses feuilles, en forme et en dimensions (6-18 cm. sur 3-9 cm.), souvent sur le même rameau. Je crois utile cependant de distinguer une forme nouvelle:

Celtis Prantlii *Priem.* f. **parvifolia** *Haum.* f. nov.; typo differt foliis omnibus multo minoribus (4-6 cm. × 2-3 cm.).

District Forestier Central: Forêt à Bokoboli, grand arbre, *Claessens* 612; lambeau forestier entre Amadi et Poko, *Lebrun* 3074; La Kulu, fleurs sentant bon, *Vandenbranden* 668.

District du Kasai ?: sans localité. *Luja,* sans numéro (1).

Celtis Zenkeri *Engl.*, Notizbl. Bot. Gart. Berlin, III, p. 22 (1900).

C. Stuhlmannii Engl., Ibid., p. 23.

C. affinis De Wild., Rev. Zool. Afr., IX, I, Suppl. Bot., p. 1 (1921).

Connue seulement de la Semliki, l'espèce existe dans tout le pourtour de la cuvette, sauf au Kasaï ?

District du Mayombe: Temvo, *Vermoesen* 1437 et 1878.

District du Bas-Katanga: Kaniama, *Herman* 2188.

District Forestier Central: à sa limite septentrionale, Libenge, *Gilbert* 1833, *Leontovitch* 78; La Kulu, *Vanden Branden* 351; Bambesa: *Pittery* 799; Bondo, *Lebrun* 2425.

District du Lac Albert: Watsa, *Noel* sans numéro; Bogoro, *Gilbert* 1595.

District des Lacs Édouard et Kivu: Beni, *Bequaert* 3301 et 3259 (types de *C. affinis*).

Le n° 3301 de Bequaert à feuilles juvéniles est identique à *Goss-*

(1) *Celtis Brownii* Rendle de l'Uganda, qui ne paraît se distinguer de *C. Prantlii* que par ses stigmates plus étroits, est à rechercher.

weiler 4683 de l'Angola, mentionné comme *C. Zenkeri* par Rendle in Prain, Fl. Trop. Afr., VI, II, p. 6 (1916).

TREMA Lour.

Trema guineensis *(Schumach.) Fic.*, Pl. Uteis., p. 261 (1884).

Signalée dans tous les Districts phytogéographiques, cette espèce à croissance rapide, abondamment disséminée par les oiseaux, est très commune et constante dans les jeunes repeuplements forestiers, les défrichements, les cultures, voire même dans les terrains vagues des villes. Bien que très variable dans son port (arbuste ou arbre), dans les dimensions de ses feuilles et surtout dans leur pilosité (de presque glabres à cotonneuses ou argentées), ainsi que dans l'ampleur ou la contraction de ses inflorescences, je crois pourtant nécessaire de distinguer la variété suivante :

Trema guineensis *(Schumach.) Fic.* var. **paucinervia** *Haum.* var. nov., typo differt foliis omnibus 2-3-plo minoribus, costa media 3 pares tantum (raro 4) nervorum emittente, cymis paucifloris quam petiolis brevioribus.

Arbuste de 3-4 m. de haut, à rameaux dressés, feuilles toutes de ± 45 mm. de long sur 15 mm. de large, nervure médiane n'émettant que 3 (rarement 4) paires de nervures au lieu de 4-8 dans le type.

District Forestier Central : Bambesa, *Pittery* 807.

District de l'Ubangi-Uele : Bossobolo, *Leontovitch* 93 (typus) ; Doruma, *De Graer* 68 ; entre Ango et Saboni, forêt de plateau, *Gilbert* 305 ; Dakwa, *Bredo* 227.

CHAETACME Planch.

Chaetacme microcarpa *Rendle* in *Prain*, Fl. Trop. Afr., VI, 2, p. 13 (1916).

Ch. aristata Planch. var. *kamerounensis* Engl., Notizbl. Bot. Gart. Berlin, III, p. 22 (1900) et var. *longifolia* Engl. in De Wild. et Dur. Ann. Mus. Congo, Bot., ser. III, p. 214 (1901).

Élément qui semble caractéristique des lambeaux forestiers et des galeries sclérophylles des pourtours nord, est et sud (au Kasaï) de la cuvette centrale : District Forestier Central (à sa limite septentrionale : Libenge, Bambesa, Bondo, Angodia et La Kulu ; limite S.-E. : Lumuna) ; District de l'Ubangi-Uele (Dembia, Madengedenge) ; District du Lac Albert (Irumu, Djugu à 1.780 m. d'alt) ; District des Lacs Édouard et Kivu (Beni, Rutshuru) ; District du Bas-Katanga (Nyangwe, Kaniama).

Novembre 1942.

LE CONCEPT DES PHYTOCÉNOSES BIOTIQUES

PRINCIPALEMENT DANS LES RÉGIONS INTERTROPICALES

PAR

W. ROBYNS.

Les biocénoses sont des groupements extrêmement complexes d'organismes végétaux et animaux, conditionnés par les facteurs du milieu et à limites souvent imprécises.

A l'exemple de F. E. Clements (1917), on peut considérer les biocénoses comme des biomes (1), dont tous les éléments constitutifs — plantes et animaux — réagissent les uns sur les autres et présentent donc divers degrés d'interdépendance réciproque. D'autre part, il n'est pas possible de séparer les biomes du milieu dans lequel ils vivent ou de leur habitat, l'ensemble formant un tout interdépendant, auquel Tansley (1935, p. 299) a donné fort justement le nom d'écosystème.

L'étude des phytocénoses a pour but d'arriver à une classification naturelle et synoptique de tous les groupements végétaux qui couvrent la surface de la terre d'une immense mosaïque, aussi variée qu'enchevêtrée.

(1) Shelford V. E. et Sigurd Olson (1935), Carpenter J. R. (1939) et quelques autres écologistes américains utilisent le terme biome dans un tout autre sens, désignant par là la *formation climatique*, c'est-à-dire le groupement le plus élevé de la hiérarchie phytosociologique. Nous ne pouvons souscrire à une telle conception, qui ne nous paraît pas justifié et qui est de nature à augmenter encore le chaos de la terminologie phytosociologique actuelle.

Ne pouvant embrasser l'ensemble des groupements végétaux dans toute leur extrême complexité, le phytocénologue est malheureusement obligé de les schématiser d'après un certain nombre de types et d'analyser séparément leurs constituants et leurs relations avec le milieu. Aussi, à côté de classifications floristiques, trouvons-nous des classifications écologiques des groupements végétaux.

I. — CLASSIFICATIONS FLORISTIQUES.

Tout groupement végétal a une composition floristique donnée, de telle sorte qu'on peut le désigner par ses espèces caractéristiques.

Cette méthode statique, largement employée de nos jours en Europe, semble bien être la meilleure pour différencier les groupements élémentaires ou les associations. Elle a été perfectionnée et étendue à tous les échelons de la hiérarchie phytosociologique — ordres, alliances, classes — par l'école Montpellieraine de J. Braun-Blanquet et ses élèves (voir Braun-Blanquet, 1928). Ainsi est née une classification phytosociologique, qui n'est pas sans analogie avec la classification taxonomique ou systématique. Aussi, la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, ou la S I G M A de Montpellier, s'inspirant des règles internationales de la nomenclature systématique, a fait des efforts louables pour arriver à une nomenclature phytosociologique uniforme, basée sur l'association, adoptée unanimement comme unité floristique internationale par le VI[e] Congrès International de Botanique (Amsterdam 1935). En 1931, la S I G M A a constitué dans ce but un Comité international, qui a commencé, en 1933, la publication d'un Prodrome des Groupements végétaux afin « de faire de l'ordre dans le chaos toujours croissant des groupements végétaux décrits » (J. Braun-Blanquet, 1935).

La méthode des relevés floristiques au moyen d'aires échantillons, née en Europe centrale et appliquée jusqu'à présent à l'étude de la végétation de la zone tempérée, paraît bien applicable à tous les groupements végétaux élémentaires de la terre, y compris ceux des régions intertropicales, comme le prouvent, entre autres, les relevés faits par Scaetta (1937). Dans ses investigations phytosociologiques sur les groupements herbeux de l'Afrique centrale (Kivu et Ruanda-Urundi), cet auteur a toutefois

substitué aux coefficients phytosociologiques usuels un système de dénombrement des aires échantillons dit « arithmétique ».

La méthode floristique présente des avantages incontestables et elle a fait progresser, dans une très large mesure, nos connaissances de la végétation ; mais il va de soi que, pour donner une idée complète de la composition et de la structure des phytocénoses, elle doit envisager tous leurs éléments constitutifs, non seulement toutes les plantes vasculaires et non vasculaires, mais également les animaux que ces végétaux abritent. D'autre part, on ne peut s'empêcher de relever le caractère subjectif de l'évaluation de l'abondance-dominance et de la sociabilité suivant l'échelle à cinq degrés familière aux phytosociologues. Cette méthode demanderait à être perfectionnée par l'emploi de critères plus précis, de façon à rendre possible un travail plus objectif, permettant la comparaison directe des relevés établis par divers phytosociologues. (Voir aussi Hope-Simpson, 1940).

Enfin, plusieurs auteurs, et tout récemment Meusel (1940), Gams (1941) et Schmid (1942), n'ont pas manqué de faire remarquer que l'analogie des phytocénoses et des groupes taxonomiques est plutôt fictive. Si, tout comme l'espèce, l'association est une abstraction, les phytocénoses ou les individus d'association, loin d'être des unités bien délimitées et à organisation centrale comme les organismes étudiés en taxonomie, sont plutôt, suivant l'expression de Schmid (1942, p. 19) des « rein adaptive Gefüge », c'est-à-dire des complexes instables d'organismes autonomes, conditionnés par les facteurs du milieu. Il est donc pour le moins dangereux de pousser trop loin le parallélisme entre les groupements végétaux et les organismes.

II. — CLASSIFICATIONS ÉCOLOGIQUES.

La composition floristique d'un groupement est en relation étroite avec l'ensemble des facteurs du milieu, de telle sorte que le groupement est un indicateur de ce milieu, comme l'a très bien dit F. E. Clements (1928, p. 279) : « In short, it is a complete scale upon which all the indications of the habitat are written ».

Il n'est dès lors pas possible de caractériser les groupements uniquement par des caractères floristiques quantitatifs et qualitatifs. Certes, on peut déduire de l'examen des éléments phytogéographiques qui composent les phytocénoses certaines données sur leur nature, mais c'est avant tout l'étude du milieu, qui nous

fixera sur l'origine et l'évolution des groupements. Souvent même, l'étude des facteurs de l'habitat permettra seule de déterminer la valeur biocénologique des groupements à composition floristique semblable. C'est le cas pour l'*Hyparrhenietum diplandrae,* caractérisant les Esobe de la forêt équatoriale de la cuvette centrale du Congo belge, mais qui se retrouve, sans beaucoup de variantes, dans les savanes guinéennes au Nord et au Sud de cette immense forêt. Comme nous avons eu l'occasion de le montrer antérieurement (Robyns, 1936), il s'agit ici de deux phytocénoses d'origine différente: dans les Esobe, l'*Hyparrhenietum diplandrae* est un groupement édaphique, tandis que dans la savane, c'est un groupement climatique.

La classification écologique des groupements, dont l'importance n'a pas échappé à la plupart des phytogéographes, peut se faire suivant deux critères différents, mais cependant très étroitement liés: les formes biologiques servant de base aux classifications physionomiques et les facteurs de l'habitat donnant lieu aux classifications synécologiques.

A. — **Classifications physionomiques.**

A l'instar de de Humboldt et de Grisebach, on peut établir des classifications physionomiques, basées sur les formes biologiques, caractéristiques du paysage. Cette méthode, d'application courante surtout aux grandes formations végétales, est la base de l'ouvrage de synthèse de Rübel (1930), intitulé « Die Pflanzengesellschaften der Erde », dans lequel l'auteur range toutes les formations végétales du monde en 27 classes (1), d'après leur gradation phytocénologique progressive. Toutefois, comme l'auteur le déclare lui-même dans l'introduction, les groupes des formations intertropicales — faute de connaissances personnelles — y sont traités sommairement. Cette lacune fut en partie comblée par J. Burtt Davy (1938), dans un essai de classification des formations intertropicales ligneuses climaciques, devant servir de base de discussion à une nomenclature uniforme.

B. — **Classifications synécologiques.**

Les formes biologiques étant conditionnées par les facteurs de l'habitat, leur étude conduit nécessairement aux classifications

(1) Plus tard (Rübel 1933 et 1936), il porta le nombre de classes de formations à 28.

synécologiques, inaugurées par les traités classiques de Schimper et de Warming. C'est toutefois aux écologistes américains H. Ch. Cowles (1911) et F. E. Clements (1916), que revient le mérite d'avoir jeté les bases de la phytocénologie dynamique, en montrant le rôle important des facteurs de l'habitat dans la succession des groupements aboutissant aux climax.

L'évolution des groupements est pour ainsi dire continuelle; elle ne cesse jamais, mais elle peut se faire à des allures tellement lentes qu'elle devient alors difficilement perceptible.

Les climax représentent un stade d'équilibre ou une pause dans l'évolution phytocénologique (Braun-Blanquet, 1928, p. 277). Pour Clements (1936, p. 256)), les climax climatiques, qui sont d'après lui les seuls vrais climax, sont caractérisés par « a high degree of stability when reckoned in thousands or even millions of years ». Cette stabilité n'est cependant que relative, car des études prolongées durant des périodes suffisantes montreront que même des groupements climaciques, comme la puissante forêt équatoriale, subissent, au cours des temps, des changements continuels dans leur composition floristique, en rapport avec des modifications lentes du milieu. Toutefois, par suite d'une plus grande adaptation des formes biologiques, la physionomie de la végétation change beaucoup plus lentement que sa composition floristique (Robyns, 1938 b, p. 185).

On classe généralement les facteurs du milieu en trois groupes: les facteurs climatiques, constituant le climat aérien; les facteurs édaphiques (1), déterminant la nature du substratum et les facteurs biotiques, comprenant l'ensemble des actions des êtres vivants. Les facteurs physiographiques ou orographiques — relief, altitude, déclivité du sol, exposition — provoquent généralement des climats locaux ou des microclimats, qui ne sont le plus souvent que des modifications du climat aérien, de telle sorte qu'on peut les ranger parmi les facteurs climatiques.

1. *Facteurs physiques.*

Nous ne nous attarderons guère aux facteurs climatiques et édaphiques du milieu, qui ont, en général, retenu suffisamment l'attention des phytocénologues.

Suivant que les groupements sont déterminés, en ordre principal, par le climat aérien ou par le substratum, on distingue les

(1) Y compris les facteurs aquatiques.

phytocénoses climatiques, dont la succession aboutit au climax climatique et les phytocénoses édaphiques, dont la succession aboutit au climax édaphique.

Dans l'interaction complexe des divers facteurs écologiques, la loi du minimum et la loi du remplacement (voir Rübel, 1922, pp. 148-165) sont, en effet, d'application constante; de telle sorte que c'est tantôt l'un, tantôt l'autre facteur physique de l'habitat qui stabilise le groupement, tout en déterminant sa nature et sa composition.

2. *Facteurs biotiques.*

Il y a lieu de classer les facteurs biotiques en facteurs phytobiotiques, zoobiotiques, anthropobiotiques et anthropozoobiotiques. Leur action est généralement beaucoup moins bien connue que celle des facteurs physiques du milieu, car leur étude a été trop souvent négligée ou faite trop sommairement.

Pour beaucoup d'auteurs, « l'homme exerce sur la végétation » une action mécanique et chimique qu'il n'y a pas lieu de distin- » guer quant à ses résultats de celle qu'exercent les animaux » (Reynaud-Beauverie, 1936, p. 200). Aussi, ils réunissent les trois derniers groupes de facteurs sous le vocable d'influences anthropozoènes; mais de ce fait, les influences de la faune, qui sont cependant loin d'être négligeables surtout dans les régions intertropicales, sont facilement perdues de vue.

Avec J. Phillips (1931 et 1935), nous croyons préférable de séparer l'action des animaux sauvages — facteurs zoobiotiques (1) — de celle des animaux domestiques; non pas parce que les premiers seraient des éléments constitutifs des groupements alors que les seconds seraient des facteurs externes, mais parce que les influences des animaux domestiques dépendent, au moins indirectement, de l'homme. De ce fait, ces dernières influences ont des résultats différents de celles de la faune et nous les grouperons sous le terme de facteurs anthropozoobiotiques. Enfin, nous réservons le terme de facteurs anthropobiotiques à l'action directe de l'homme sur la végétation.

a) *Facteurs phytobiotiques.*

Parmi les facteurs phytobiotiques, les parasites végétaux jouent un rôle non négligeable dans les successions, en ce qu'ils détruisent

(1) Rübel (1922, p. 125) a utilisé ce terme pour désigner à la fois l'action des animaux et de l'homme.

ou même font disparaître entièrement certains groupes et favorisent par là l'établissement d'autres groupes. Rappelons à ce sujet deux exemples actuels: l'action du *Ceratostomella Ulmi* (Schwarz) Buisman sur les ormes de nos régions et celle de *Endothia parasitica* Murr. Anders. sur les châtaigniers d'Amérique (*Castanea dentata* Borkh.) Mais les interactions des végétaux d'un même groupement, appelées facteurs endogènes par Sukatschew (1934), ou facteurs autogéniques par Tansley (1935), constituent de loin les facteurs phytobiotiques les plus importants.

Comme nous l'écrivions récemment (Robyns, 1941, p. 318), « les influences réciproques des divers éléments constitutifs d'un même groupement végétal s'exercent d'une manière continue et les effets de cette compétition entre plantes, bien que souvent difficiles à déceler, sont généralement plus étendus et plus profonds qu'on le croit ». Pour Sukatschew (1934), la compétition des plantes entre elles est un caractère propre des phytocénoses, tellement important qu'il le fait intervenir dans la définition de celles-ci. Elle constitue une « treibende Kraft » (Sukatschew, 1934, p. 960), qui détermine la succession endodynamique — ou autogénique (Tansley, 1935, p. 286) — des phytocénoses et sur laquelle on peut baser une vraie classification phytocénologique des groupements.

Les successions endodynamiques des groupements, dues à la libre interaction des organismes, ne nous sont malheureusement guère connues. On peut s'en faire une idée, par exemple, aux bords de mares ou d'étangs non entretenus. C'est ainsi que Chouard (1924) a montré l'évolution de la végétation des étangs du Limousin (France), graduellement envahis par la tourbe, provenant principalement de l'action de *Carex paniculata* L., formant dans l'eau de grosses mottes et édifiant petit à petit un sol tourbeux, sur lequel s'installe une association biotique. Un autre cas de succession phytogène nous est fourni par la colonisation et la fixation des sables et des dunes mobiles des côtes basses de l'Europe par les groupements de l'ordre des *Ammophiletalia*.

b) *Facteurs zoobiotiques.*

Nous ne nous attarderons pas ici à l'intervention des divers éléments de la faune dans les phénomènes de pollination et de fécondation des fleurs, d'autant plus que beaucoup de faits, même classiques, sont loin d'être établis scientifiquement et demandent de nouvelles recherches. Nous ne faisons aussi que mentionner les phénomènes de zoochorie et les actions des parasites animaux,

ainsi que l'intervention des animaux dans l'ameublement du sol et son enrichissement en substances azotées, bien que ces influences puissent jouer un certain rôle dans les successions.

Les influences des rongeurs et des herbivores sauvages sur les groupements végétaux doivent, par contre, retenir toute notre attention. Malheureusement, les données scientifiques que nous possédons à ce sujet sont encore très fragmentaires.

1) Pour les régions tempérées, mentionnons d'abord l'étude expérimentale de E. Farrow (1925), relative à l'action des lapins sur la végétation à bruyères du « Breckland » dans l'Est de l'Angleterre, qui a été un des premiers à attirer l'attention sur l'importance des facteurs biotiques du milieu. A la suite d'observations et d'expériences prolongées durant plusieurs années, cet auteur a pu montrer que les lapins sont seuls responsables de la dégradation biotique de la végétation forestière à *Pinus silvestris* L. en broussailles à *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn et finalement en pelouses à graminées xérophiles, appelées « dwarf grass-heath », à dominance de *Festuca orina* L. et *Agrostis vulgaris* With. se développant en touffes rases. Ce sont là des phytocénoses biotiques, dont la succession régressive, provoquée en ordre principal par les lapins, aboutit à un climax biotique (Tansley, 1935, p. 242) plus ou moins durable.

Mais l'action massive des rongeurs peut parfois aller jusqu'à la destruction totale de la végétation. Weaver et Clements (1929, p. 393 et fig. 225) ont ainsi signalé une dénudation générale du sol, produite par les kangourous-rats dans la région désertique à végétation frutescente de l'Arizona. Dans les régions à climat sec, certains insectes comme les fourmis peuvent aussi détruire entièrement la végétation sur de petites étendues et provoquer ainsi sur le sol dénudé et à sa périphérie de véritables successions biotiques (Weaver and Clements, 1929, p. 87 et fig. 59).

L'action des nombreux herbivores sauvages sur la végétation est multiple et loin d'être négligeable. On peut consulter utilement à ce sujet une publication récente de Floyd Larson (1940), qui tend à montrer que la prairie à herbes courtes des États-Unis de l'Amérique est un climax biotique, dérivé de la prairie mixte ou climatique, sous l'action des innombrables troupeaux de bisons, qui peuplaient autrefois ces régions et que d'aucuns ont estimé à 60,000,000 de têtes. La prairie à herbes courtes diffère surtout de la prairie mixte par sa composition floristique, et cette modification étant due au broutage et au piétinement des animaux, qui favorisent le dévelop-

pement des Graminées courtes surtout *Boutcloua gracilis* Lag. et *Bulbilis dactyloides* (Nutt.) Raf. (voir Weaver et Clements, 1929, pp. 464 et 465), elle constitue en réalité une phytocénose climato-zoogène, qu'on peut appeler mixte et dont le stade d'équilibre est un climax mixte.

De même, on lira avec intérêt le travail de Shelford et Sigurd Olsen (1935), qui ont mis en évidence les relations réciproques des grands ongulés et de la forêt transcontinentale de Conifères de l'Amérique du Nord.

Des études similaires montreraient sans aucun doute que de nombreux autres animaux exercent sur la végétation des influences biotiques, qui, pour être moins profondes, n'en sont pas moins de nature à provoquer à la longue des successions biotiques. Par broutage ou par destruction des fleurs et des fruits, ils peuvent retarder la régénération naturelle et donc modifier l'évolution de la végétation.

2) Dans les régions intertropicales, les grands mammifères, réunis souvent en troupeaux, exercent des actions profondes, mais encore fort peu connues, sur les groupements végétaux et ceci est spécialement le cas dans les immenses savanes giboyeuses de l'Afrique tropicale. J. Phillips (1931) a attiré l'attention sur l'interaction des antilopes et autres herbivores, d'une part, et de la végétation, d'autre part, dans les savanes du Territoire du Tanganyika. Le broutage sélectif, la régénération d'arbustes et d'arbres, ainsi que le piétinement ont modifié ici « the balance of species in successional stages » (J. Phillips, 1931, p. 15), en favorisant le développement des hemicriptophytes et, jusqu'à un certain degré, celui des chaméphytes. Ainsi se sont formées graduellement des phytocénoses modifiées et mixtes ou climato-zoogènes, dont le stade d'équilibre peut être considéré comme un climax mixte. Le rôle des animaux dans cette modification des savanes primitives est toutefois particulièrement difficile à mettre en évidence, par suite de l'absence de termes de comparaison et de la très longue durée d'action des facteurs biotiques en cause.

Au Congo belge, dans la région des Lacs Mokoto, Scaetta (1937, pp. 283 et 331 et photo 34) a montré l'apparition dans la savane à *Pennisetum purpureum* Schum., de petites clairières à *Trifolium usambarense* Taub. et *Plantago palmata* Hook. f., qu'il attribue au piétinement des éléphants et à leurs déjections et qui sont donc des associations biotiques zoogènes.

Récemment (Robyns 1941), nous avons eu l'occasion de mon-

trer que les éléphants modifient, dans des proportions diverses, la végétation naturelle.

Les bains d'éléphants, qui se rencontrent un peu partout dans l'immense forêt de la cuvette centrale du Congo belge, sont ou bien des marais naturels, ou bien des clairières forestières. Les premiers voient leur végétation plus ou moins modifiée, tandis que les dernières sont produites et entretenues par la visite régulière des troupeaux d'éléphants et sont donc à considérer comme des groupements biotiques. Au Parc National Albert, dans la plaine entourant le Lac Édouard, les pachydermes, devenus très nombreux à la suite des mesures de protection, ont transformé la savane boisée à *Acacia* en savane herbeuse, où ne subsistent plus que des buissons que l'éléphant ne broute pas. En un laps de temps de trois ou quatre ans, des groupements zoogènes ont ainsi remplacé le climax climatique de la région.

Dans la même région, les hippopotames, dont le nombre a également augmenté depuis la création du Parc National Albert, exercent sans doute aussi une action modificatrice profonde sur la végétation primitive, amenant de véritables successions biotiques.

Enfin, n'oublions pas l'action des termites, dont les nids en monticules, souvent colonisés par les arbustes et les arbres, abondent dans les savanes africaines et sont responsables, d'après Fuller (1915), de la formation en parcs, si répandue en Afrique du Sud.

Dans le Haut-Katanga, les termitières, qui atteignent fréquemment 5-7 m. de hauteur, forment souvent un trait caractéristique du paysage et portent généralement une végétation xérophile, composée en majeure partie d'arbustes et d'un petit nombre d'espèces herbacées.

S'il semble bien que la flore de ces termitières ne diffère guère de celles d'autres stations (De Wildeman, 1921, p. LXXXIII) et qu'il n'y aurait donc pas lieu de parler d'espèces termitophiles, leur végétation est par contre différente de celle des environs (Michelmore, 1934, p. 316). Une étude détaillée montrerait sans doute qu'elles portent des groupements caractéristiques de plantes, dus à la grande sécheresse du substratum édifié par les fourmis et constituant donc de véritables phytocénoses biotiques.

D'après Bequaert (1912, p. 165), il y aurait une véritable symbiose entre les habitants de la termitière et les plantes qui la colonisent. Il a remarqué, en effet, que les anciennes termitières abandonnées par les fourmis sont dépourvues de végétation et entière-

ment nues et que les vieilles termitières ne portent plus de végétation qu'à leur sommet, qui est la seule partie vivante du nid où les termites sont encore au travail. Il semble donc bien exister entre l'action des termites et la végétation de leurs nids des interactions très nettes, qui mériteraient d'être étudiées de près.

c). *Facteurs anthropobiotiques.*

Les influences de l'homme sur la végétation sont de loin les plus nombreuses et les plus importantes de toutes les actions biotiques et elles ont donné lieu à de nombreuses publications et à d'âpres controverses.

Pour certains auteurs, comme Van Steenis (1937), toute la terre était primitivement couverte de forêts, mais celle-ci ont été dégradées par l'action multiple de l'homme et surtout par le feu, provoquant l'apparition de steppes et de déserts, qui seraient donc des formations anthropogènes.

Nous nous contenterons ici de donner un aperçu fort succinct de l'action des facteurs anthropiques, dans le seul but de montrer la place très importante que les groupements anthropogènes occupent parmi les phytocénoses biotiques.

1) Dans les régions extratropicales et surtout dans les pays à civilisation ancienne, c'est-à-dire dans la plus grande partie de l'Europe, l'homme a détruit la végétation primitive climatique à un tel point que les groupements autochtones ont entièrement disparu, ou sont réduits à des reliques reléguées dans des endroits peu accessibles. La forêt autochtone a été abattue et remplacée par des groupements messicoles et nitrophiles — les *Secalinetalia* et les *Ruderetalia* de Braun-Blanquet — qui ne sont rien d'autre que des phytocénoses biotiques.

Il en est de même de beaucoup de prairies et pelouses, comme les *Arrhenatheretalia* et les *Brometalia* de nos régions, qui occupent l'emplacement d'anciennes forêts et ne se maintiennent au stade de climax biotique que grâce à l'action continue de l'homme, dont l'intervention se traduit surtout par les fumures, les amendements et le fauchage et grâce au broutage et au piétinement du bétail, dont nous parlerons plus loin.

Par le drainage, l'homme a remplacé partout des groupements hygrophiles ou mésophiles par des successions xérophiles durables.

Les forêts actuelles de beaucoup de pays d'Europe sont pour la plupart des groupements profondément modifiés ou altérés par l'action de l'homme, ou même des plantations d'arbres composées

souvent d'essences non spontanées et constituant donc autant de phytocénoses biotiques, dont la succession aboutit à un climax biotique, soigneusement entretenu par les forestiers. Dans notre pays, les bois plantés dans les dunes intérieures de La Panne-Adinkerke en sont un exemple remarquable et de date récente; qui montre, en outre, comment l'homme peut parfois créer des postclimax biotiques, c'est-à-dire des phytocénoses d'un ordre plus élevé que le climax climatique ou édaphique du milieu (voir F. E. Clements, 1934 et 1936).

C'est dans les pays neufs de la zone tempérée, telles l'Amérique du Nord, l'Argentine, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, etc., où la colonisation blanche est de date récente, que l'on peut actuellement suivre le mieux la lutte continuelle entre les influences anthropiques et la végétation autochtone encore partiellement intacte.

2) Dans les régions intertropicales, les influences anthropiques sont tout aussi variées et profondes que dans les régions tempérées.

L'homme primitif, tels les pygmées actuels de l'Afrique intertropicale, vivait de chasse et de cueillette et ne détruisait donc guère la forêt ombrophile qui l'abritait. Devenu cultivateur et pasteur, il a commencé à s'attaquer par la hache et par le feu à la forêt climatique pour établir ses champs de culture et ses pâturages. Les champs abandonnés ou les défrichements furent recolonisés par la forêt en une série de stades successifs, correspondant aux forêts secondaires ou biotiques, très nombreuses dans toutes les régions équatoriales et évoluant graduellement, après un laps de temps encore inconnu, vers un nouveau climax. Toutefois, autour des villages, l'indigène maintenait la végétation à l'état de groupements herbeux ou broussailleux durables: les savanes biotiques à *Imperata cylindrica* (L.) Beauv., *Pennisetum purpureum* Schum., *Panicum maximum* Jacq. et autres espèces nitrophiles, qui se rencontrent aussi bien sur sols forestiers que sur sols de savane (Robyns, 1938 a, pp. 393-395) et qui représentent des climax biotiques (Robyns, 1938 b).

Dans les régions à climat tropical, les indigènes ont de tout temps pratiqué les feux de brousse ou de savane dans un but utilitaire. Le vaste problème des feux de brousse relève avant tout de la phytocénologie, comme nous l'avons montré dans une publication récente (Robyns, 1938 a), à laquelle nous renvoyons le lecteur. Les influences du feu sur les groupements végétaux des savanes sont aussi variées que complexes et loin d'être suffisam-

ment connues. Elles agissent d'ailleurs depuis des millénaires et ont abouti à un « fire climax », qui, lorsque le feu est d'origine biotique, peut être de nature diverse d'après l'origine même des savanes. Dans le cas de savanes climatiques et édaphiques, ce sera un climax mixte, soit climato-anthropogène, soit edapho-anthropogène ; tandis que dans le cas de savanes anthropogènes, ce sera un vrai climax biotique.

Par ses grandes cultures intensives, ses élevages étendus, ses exploitations industrielles, etc., l'homme blanc et colonisateur est un agent encore bien plus actif de la dégradation de la végétation naturelle que l'indigène primitif. Ainsi, les climax climatiques et édaphiques sont remplacés graduellement par des climax biotiques dans la plupart des pays intertropicaux.

Ajoutons cependant que les actions anthropiques ne sont pas toujours destructives. Par des boisements ou des reboisements au moyen d'essences spontanées ou exotiques, l'homme peut créer des forêts anthropogènes. De même, en protégeant certaines savanes contre les feux de brousse, il peut faciliter la régénération de formations arbustives ou de forêts tropophiles climatiques. Enfin, dans certaines circonstances, « le feu de brousse peut être une condition indispensable au développement du couvert ligneux, en débarassant le sol d'une végétation dense et inextricable, qui empêche la germination des graines et le développement de jeunes plantules d'essences héliophiles » (Robyns, 1938 a, pp. 400-401). C'est ainsi que nous avons pu observer dans l'île d'Oahu, Archipel des Hawaii, une forêt d'*Acacia Koa* Gray occupant l'emplacement d'une broussaille biotique à *Gleichenia linearis* C. B. Clarke, dont la destruction par l'incendie avait permis la germination des graines d'*Acacia* ensevelies sous les fougères.

d) *Facteurs anthropozoobiotiques.*

Les influences des animaux domestiques sur la végétation sont en quelque sorte dirigées par l'homme, qui, surtout en cas de parcage dans des enclos ou des kraals, contrôle les résultats de leur action.

Nous ne nous arrêterons pas ici à l'action modificatrice ou destructrice des animaux marrons sur la végétation, dont plusieurs exemples bien connus, tels que : les lapins introduits en Australie, les chèvres introduites à Sainte-Hélène, etc., sont devenus classiques.

1) Nous avons déjà mentionné les prairies et les pelouses anthropogènes, occupant l'emplacement d'anciennes forêts et qui ne

se maintiennent que grâce à l'action combinée de l'homme et du bétail. Ces groupements biotiques abondent dans toutes les régions tempérées. Dans une étude récente, Soroceanu (1936) a montré clairement le rôle de l'incendie et du pacage dans le maintien du climax biotique des pelouses mesoxérophiles à *Brachypodietum phaenicioidis* de la plaine languedocienne (France).

A côté des pâturages entièrement anthropogènes, on trouve dans toutes les régions extratropicales de nombreuses formations herbeuses climatiques utilisées comme pâtures. C'est le cas pour les herbages alpins, les steppes eurasiatiques, les prairies des États-Unis d'Amérique, les Pampas de l'Argentine, les scrubs de l'Australie, les formations de Tussock de la Nouvelle-Zélande, etc. L'action des animaux provoque ici des modifications plus ou moins durables de la composition floristique et synécologique des groupements, de telle sorte qu'on peut ici encore parler de phytocénoses mixtes ou climato-anthropozoogènes.

Il en est de même du broutage en forêt, qui, en diminuant le degré de couverture, favorise le développement des arbustes et des plantes herbacées (Lutz, 1931). Dans certains cas, le broutage des lisières forestières peut faire reculer la forêt au profit de la prairie ou de la steppe.

Les effets du broutage et du piétinement excessifs, amenant par succession régressive un climax biotique, ont été souvent mis en lumière et tout récemment encore aux Etats-Unis d'Amérique, par Withfield et Anderson (1938) pour les formations herbeuses désertiques du Texas et par R. F. Daubenmire (1940) pour les prairies à *Agropyron* du Sud-Est de l'État de Washington.

Ajoutons que, tout comme pour les autres facteurs du milieu, nous manquons ici aussi de séries d'observations poursuivies durant des périodes suffisamment longues.

2) Dans toutes les régions intertropicales, on rencontre des savanes-pâturages biotiques, occupant l'emplacement d'anciennes forêts et dont l'origine anthropozoobiotique a été bien mise en évidence par divers auteurs, tels que Humbert (1927) et Perrier de la Bathie (1936) pour Madagascar, Scaetta (1937) pour les régions montagneuses de l'Afrique centrale (Kivu et Ruanda-Urundi) et d'autres. La succession biotique régressive de la végétation forestière est marquée ici par divers stades de dégradation, qui ne sont encore connus que dans leurs grandes lignes et qui aboutissent à un climax biotique herbeux plus ou moins durable (Robyns, 1938 b).

Toutefois, l'action anthropozoobiotique peut aussi provoquer des successions progressives. Robyns et Lamb (1939, pp. 264, 290 et 292) ont ainsi signalé dans la région côtière sous le vent, la plus aride de l'île de Hawaii, le remplacement graduel, sous l'action du pâturage, des formations frutescentes sclérophylles à *Maba sandwicensis* DC. par des forêts à *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (1) et autres Légumineuses introduites ; véritables groupements anthropozoogènes, encore en voie d'extension et couvrant déjà actuellement des milliers d'hectares d'un postclimax biotique forestier.

Dans diverses régions de l'Afrique — tels que le Dahomey, le Bas-Congo et le Kasaï au Congo belge, le Transvaal — de l'Asie et de l'Amérique, les savanes climatiques sont également utilisées comme pâturages pour les troupeaux de bétail, mais les influences des animaux sur la végétation sont ici encore presque totalement inconnues.

III. — CONSIDÉRATIONS SUR LES PHYTOCÉNOSES BIOTIQUES.

Le court aperçu qui précède montre suffisamment la grande variété et l'universalité des facteurs biotiques, qui jouent une part bien plus large qu'on ne l'a cru jusqu'à présent dans le conditionnement des phytocénoses. Certes, l'analyse de ces facteurs n'est pas toujours facile, mais nous pensons avec Taylor (1927, p. 280) que « the key to many a problem in the distribution of plant types may reside in biotic factors ».

L'action des facteurs biotiques « s'exerce en sens divers, tantôt en favorisant le développement de certains groupements, tantôt — et c'est le cas le plus fréquent — en hâtant leur dégradation ou leur destruction » (Robyns, 1941, p. 318).

Les influences des facteurs biotiques sont donc généralement dites « destructives », mais ce terme mérite d'être précisé. Destruction signifie en réalité ici dégradation, c'est-à-dire la substitution d'un type de végétation par un autre moins développé ou à formes biologiques inférieures, ce qui implique l'édification d'un nouveau type de végétation (Tansley, 1935, pp. 288 et 303 ; Robyns, 1941, p. 326). Les facteurs biotiques provoquent ainsi souvent des successions biotiques régressives, qui tendent vers un stade d'équilibre ou climax biotique.

(1)) Rappelons que le bétail fut introduit à Hawaii en 1793 par Van Couver, tandis que le *Prosopis juliflora* y fut introduit en 1828 par le Père Bachelot et s'y est rapidement naturalisé.

Mais toute succession, même progressive, implique la destruction graduelle des plantes du stade antérieur (Cooper, 1926, p. 402), de telle sorte que le terme destruction n'est nullement un critère de l'action des facteurs biotiques. Certains de ces derniers, comme les boisements ou les reboisements par l'homme, amènent d'ailleurs des successions biotiques progressives, dont on peut trouver plusieurs autres exemples dans notre texte.

Rappelons ici que les influences biotiques n'agissent pas isolément, mais bien simultanément avec les facteurs physiques du milieu, de telle sorte que dans la nature se produisent constamment des interactions nombreuses de tous ces facteurs, à tel point qu'il est souvent fort difficile de déterminer la part d'action qui revient à chacun d'eux. Un des meilleurs exemples de cette interaction complexe est certainement celui de la formation de l'humus, que Cowles (1911) classait d'ailleurs en tête des facteurs capables de provoquer des successions biotiques.

Dans notre exposé, nous avons considéré toutes les influences biotiques, sauf l'interaction des plantes d'une même phytocénose, comme des facteurs externes aux groupements. Pour J. Phillips (1931, 1935) et quelques auteurs américains, au contraire, les animaux, en tant qu'éléments constitutifs de la « biotic community » sont des facteurs internes, et toute succession de « biotic communities » conduit à un « biotic climax ».

Avec Tansley (1935), nous pensons que la notion de « biotic communities » associée à celle de « complex organism » (J. Phillips, 1935) ne peut être maintenue, parce que les plantes et les animaux sont des organismes trop différents pour pouvoir être considérés comme membres d'une même communauté organique. Même en admettant le concept écologique du biome de F. E. Clements (1917) rappelé au début de notre exposé, il faut considérer les animaux comme des facteurs externes, influençant les groupements végétaux, dans lesquels ils vivent. Notre concept du groupement biotique, qui est une notion synécologique, ne peut donc être confondu avec la « biotic community » de J. Phillips, dont l'emploi est à proscrire totalement. Par voie de conséquence, il faut également proscrire la notion de « biotic climax » dans le sens utilisé par J. Phillips (1935, p. 224-226), c'est-à-dire en tant que tout climax serait biotique. Le terme de climax biotique est à réserver à tout stade d'équilibre des phytocénoses biotiques, au même titre que tout stade d'équilibre d'un groupement édaphique constitue un climax édaphique. Les groupements climaciques biotiques

et édaphiques sont en fait des groupements durables (Reynaud Beauverie, 1936, p. 216), constituant donc des subclimax ou plutôt des proclimax d'après la terminologie la plus récente de Clements (1936, p. 262), qui peuvent persister aussi longtemps que l'équilibre biologique se maintient. La rupture de cet équilibre biologique, soit par des mesures de protection, soit par toute autre cause externe ou interne, amènera une nouvelle succession, régressive ou progressive suivant le cas. Remarquons que Clements (1936, p. 265) utilise le terme de disclimax pour indiquer l'état d'équilibre de groupements climaciques modifiés par des facteurs anthropiques ou anthropobiotiques.

Ajoutons encore que les groupements biotiques et leurs successions sont souvent appelés secondaires ou artificiels. Cette appellation ne peut certainement pas s'appliquer aux groupements phytogènes et zoogènes, qui sont entièrement naturels. Quant à son application aux groupements anthropogènes et anthropozoogènes, elle dépend de la place que l'on attribue à l'homme dans la nature.

Il y a certes une grande différence entre les influences anthropobiotiques de l'homme primitif, qui s'intégrait dans les biocénoses naturelles, et de l'homme civilisé soustrait à la nature, à laquelle il devient de plus en plus hostile. Mais il est impossible de tracer une ligne de démarcation entre l'action de l'homme primitif et celle de l'homme actuel, de telle sorte que les facteurs anthropobiotiques et anthropozoobiotiques peuvent être considérés aussi bien comme naturels que comme artificiels.

Conclusions.

Les facteurs biotiques jouent un rôle fort important et encore très incomplètement connu dans l'évolution des groupements végétaux. Aussi, dans l'étude de l'habitat, il y a lieu de leur attribuer une bien plus grande importance qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Les phytocénoses et les successions biotiques correspondent non seulement à une réalité synécologique, mais de plus, elles présentent une plus grande diversité que les phytocénoses climatiques et édaphiques. En outre, elles sont très répandues dans la nature et occupent des aires étendues dans tous les pays habités. Aussi, l'exposé qui précède, dans lequel nous n'avons voulu qu'énumérer quelques exemples à l'appui de notre thèse, est bien loin d'épuiser le vaste sujet et ne donne qu'un aperçu très sommaire de la grande variété des phytocénoses biotiques.

La classification synécologique des phytocénoses doit donc être élargie et une place bien plus importante qu'on ne l'a fait jusqu'ici, doit y être réservée aux groupements biotiques, comme dans le synopsis suivant :

A Phytocénoses déterminées par les facteurs physiques du milieu.

I. Phytocénoses climatiques ; succession→ climax climatique

II. Phytocénoses édaphiques ; succession→ proclimax édaphique (préclimax et postclimax)

B Phytocénoses déterminées par les facteurs biotiques du milieu.

III. Phytocénoses biotiques ; succession→ proclimax biotique (subclimax, disclimax et postclimax)

1) phytogènes
2) zoogènes
3) anthropogènes
4) anthropozoogènes

C Phytocénoses déterminées à la fois par les facteurs physiques et biotiques du milieu.

IV. Phytocénoses mixtes ; succession→ proclimax mixte (subclimax et disclimax).

Il suffit de répartir les classes de formations végétales de Rübel (1930) entre les diverses subdivisions de ce synopsis, comme nous avons essayé de le faire ailleurs pour la végétation du Congo belge (Robyns, 1938 b), pour obtenir une classification écologique naturelle des phytocénoses, montrant clairement les corrélations entre les facteurs du milieu et les groupements physionomiques correspondants.

L'étude des phytocénoses biotiques, qui est de la plus grande importance pour la connaissance de la végétation, constitue non seulement un sujet de recherches des plus passionnants, mais également un immense champ de travail, dont l'exploration est à peine entamée et promet d'être des plus fructueuses. Elle doit se faire expérimentalement, au moyen de parcelles-contrôles soustraites à l'action des facteurs biotiques ou par la méthode des groupements-reliques préconisée par Clements (1934), et se poursuivre durant des périodes prolongées, suffisantes pour mettre en évidence l'influence dans le temps des facteurs biotiques sur l'évolution des groupements. De plus, comme toute étude des groupe-

ments végétaux, elle doit, pour être complète, tenir compte des multiples facteurs historiques, qui, avec l'ensemble des facteurs physiques et biotiques actuels, ont déterminé la formation et la répartition des phytocénoses à la surface de la terre.

Jardin Botanique de l'État,

Bruxelles, Décembre 1942.

Liste des ouvrages cités.

Bequaert, J. — Botanische Reisindrukken uit Belgisch Congo. *Handel. XVI Nat. Geneesk. Congres Leuven*, pp. 148-172 (1912).

Braun-Blanquet, J. — Pflanzensoziologie, 330 p., 168 fig., Springer, Berlin 1928.

Id. — Un prodrome des groupements végétaux. *Zesde Internat. Botan. Congres Amsterdam 1935, Proceed.*, II, pp. 105-106 (1935).

Burtt Davy, J. — The classification of tropical woody vegetation-types. *Imperial Farestry Institute Oxford Papers*, 13, 85 p.(1938).

Carpenter, J. R. — The biome. *Am. Midl. Nat.*, XXI, pp. 75-91 (1939).

Chouard, P. — Monographies phytosociologiques. La région de Brigeuil-l'Ainé. *Bull. Soc. Bot. France*, LXXI, pp. 1139-1158, 6 fig. (1924) et LXXII, pp. 34-49 (1925).

Clements, F. E. — Plant succession. An analysis of the development of vegetation. *Carn. Inst. Wash. Publ.*, 242, 512 p., 51 fig., 61 pl. (1916).

Id. — The development and structure of biotie communities. *Journ. Ecol.*, V, pp. 120-121 (1917).

Id. — Plant succession and indicators, 453 p., 24 fig., 44 pl. Wilson Company, New York City, 1928.

Id. — The relict method in dynamic Ecology. *Journ. Ecol.*, XXII, pp. 39-68, 5 pl. (1934).

Id. — Nature and structure of the climax. *Journ. Ecol.*, XXIV, pp. 252-284, 6 pl. (1936).

Cooper, W. S. — Fundamentals of vegetational change. *Ecology*, VII, pp. 391-413 (1926).

Cowles, H. Ch. — The causes of vegetative cycles. *Bot. Gaz.*, LI, pp. 161-183 (1911).

Daubenmire, R. F. — Plant succession due to overgrazing in the Agropyron bunchgrass prairie of Southeastern Washington. *Ecology*, XXI, pp. 55-64 (1940).

De Wildeman, E. — Contribution à la Flore du Katanga, CXLI-264 p., 19 pl. Comité Spécial du Katanga, Bruxelles, 1921.

Farrow, E. P. — Plant life on East anglean heaths, 108 p., 10 fig., 23 pl. Cambridge, 1925.

Fuller, Cl. — Termite Economy. *South Afr. Journ. of Sc.*, XII, pp. 60-64 (1915).

Gams, H. — Ueber neue Beiträge zur Vegetationssystematik unter besonder Berücksichtigung des floristischen Systems van Braun-Blanquet. *Bot. Arch.*, XLII, pp. 201-238, 5 fig. (1941).

Hope-Simpson, J. F. — On the errors in the ordinary use of subjective frequency estimations in grassland. *Journ. Ecol.*, XXVIII, pp. 193-209, 3 tabl. (1940).

Humbert, H. — La destruction d'une flore insulaire par le feu. Principaux aspects de la végétation à Madagascar. *Mém. Ac. Malg.*, V, 79 p., 41 pl. (1927).

Larson, F. — The role of the bison in maintaining the short grass plains. *Ecology*, XXI, pp. 113-121 (1940).

Lutz, H. J. — Effect of cattle grazing on vegetation of virgin forest in Northwestern Pennsylvania. *Journ. Agric. Research*, XLI, pp. 561-570, 3 fig. (1931).

Meusel, H. — Die Grasheiden Mitteleuropas. Versuch einer Vergleichend pflanzengeographischen Gliederung. *Bot. Arch.*, XLI, pp. 357-519, 19 fig., 6 tabl. (1940).

Michelmore, A. P. G. — Vegetation succession and regional surveys with special reference to tropical Africa. *Journ. Ecol.*, XXII, pp. 313-317 (1934).

Perrier de la Bathie. — Biogéographie des plantes de Madagascar, 156 p., 40 pl., Paris, 1936.

Phillips, J. F. V. — The biotic community. *Journ. Ecol.*, XIX, pp. 1-24 (1931).

Id. — Succession, development of climax and complex organism. An Analysis of concepts. II. *Journ. Ecol.*, XXIII, pp. 210-246 et III, *Ibidem*, pp. 488-508 (1935).

Reynaud-Beauverie, M. A. — Le milieu et la vie en commun des plantes. Notions de phytosociologie, 237 p., 47 fig., 1936 (Encycl. biol., XIV).

Robyns, W. — Contribution à l'étude des formations herbeuses du District Forestier Central du Congo belge. Essai de phytogéographie et de phytosociologie. *Inst. Roy. Col. Belge., Mém. in-4°*, V, fasc. I, 151 p., 3 fig., 2 cartes, 13 pl. (1936).

Id. — Considérations sur les aspects biologiques du problème des feux de brousse au Congo belge et au Ruanda-Urundi. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, IX, pp. 383-420 (1938 a).

Id. — Over Climaxformaties van Belgisch Kongo. *Natuurw. Tijdschr.*, XX, Congresnummer, pp. 179-186 (1938 b).

Id. — Note écologique sur quelques bains d'éléphants au Congo belge. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, XII, pp. 318-327, 2 fig. (1941).

Robyns, W. et Lamb, S. H. — Preliminary ecological Survey of the Island of Hawaii. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XV, pp. 241-293, 34 fig. (1939).

Rübel, E. — Geobotanische Untersuchungsmethoden, 290 p., 69 fig., 1 pl. Borntraeger, Berlin, 1922.

Id. — Die Pflanzengesellschaften der Erde, 464 p., 242 fig., 1 carte. Hans Huber, Bern-Berlin, 1930.

Id. — Geographie der Pflanzen. 3 Soziologie. *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, IV, pp. 1044-1071 (1933).

Id. — Plant communities of the world. *Essays in Geobotany in Honor of William Albert Setchell*, pp. 263-290 (1936).

Scaetta, H. — La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation. *Inst. Roy. Col. Belge, Mém. in-4°*, V, fasc. 2, 351 p., fig., 10 pl. (1937).

Schmid, E. — Ueber einige Grundbegriffe der Biocenologie. *Ber. Geob. Forschungsinst. Rübel, Zürich*, 1941, pp. 12-26 (1942).

Shelford, V. E. and Olson, Sigurd. — Sere, Climax and influent animals with special reference to the transcontinental coniferous Forest of North America. *Ecology*, XVI, pp. 375-402, 12 fig. (1935).

Soroceanu, E. — Recherches phytosociologiques sur les pelouses mesoxérophiles de la plaine languedocienne. (Brachpodietum phoenicoidis). *Stat. Int. Géob. Méd. et Alpine, Montpellier*, Com. 41, 250 p., tabl., graph. et photos (1936).

Sukatschew, W. — Ueber einige Grundbegriffe der Phytocoenologie. *Bull. Ac. Sc. U. R. S. S.*, 1934, pp. 953-965 (1934).

Tansley, A. G. — The use and abuse of vegetational concepts and therms. *Ecology*, XVI, pp. 284-307 (1935).

Taylor, W. P. — Ecology or Bio-Ecology. *Ecology*, VIII, pp. 280-281 (1927).

Van Steenis, C. G. G. J. — De Invloed van den mensch op het bosch. *Tectona*, XXX, pp. 409 et 634-650 (1937).

Weaver, J. E. and Clements, F. E. — Plant Ecology, XX-520 p., 262 fig., 1 carte color. Mc Graw Hill, New York and London, 1929.

Withfield, C. J. and Anderson, H. L. — Secundary succession in the desert plains grassland. *Ecology*, XIX, pp. 171-180 (1938).

TABLE DES MATIÈRES | INHOUD

F. DEMARET. — Prodrome des Bryophytes du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. II. Hepaticae 287

L. HAUMAN. — Les Bryophytes des hautes altitudes du Ruwenzori (1 fig.)... 311

P. DUVIGNEAUD. — *Hendrikxia* Duvign. Nouveau genre de Parmeliacées des montagnes équatoriale (2 fig.) 355

S. BALLE. — Révision des Piperaceae du Congo Belge (1 planche) ... 367
L. HAUMAN. — Note sur les Ulmacées du Congo Belge 407

W. ROBYNS. — Le concept des phytocénoses biotiques, principalement dans les régions intertropicales 413

GOEMAERE, IMPRIMEUR DU ROI, ÉDITEUR | GOEMAERE, DRUKKER DES KONINGS, UITGEVER
21, RUE DE LA LIMITE, BRUXELLES | 21, GRENSSTRAAT, BRUSSEL